

Aus der Abteilung für Werkstoffkunde (Dozent Dr. Karl Eichner)
der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Direktor: Professor Dr. med., Dr. med. dent. Ewald Harndt)
der Freien Universität Berlin

DIE EINRICHTUNG DER ZAHNÄRZTLICHEN PRAXIS

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Helga Liebmann, geb. Koch
aus Ludwigslust

1967

Druck:
ERNST-REUTER-GESELLSCHAFT
der Förderer und Freunde der Freien Universität Berlin e. V.
DISSERTATIONS-DRUCKSTELLE
1 Berlin 33, Garystr. 45

Aus der Abteilung für Werkstoffkunde (Dozent Dr. Karl Eichner)
der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Direktor: Professor Dr. med., Dr. med. dent. Ewald Harndt)
der Freien Universität Berlin

DIE EINRICHTUNG DER ZAHNÄRZTLICHEN PRAXIS

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Helga Liebmann, geb. Koch
aus Ludwigslust

Dekan: Professor Dr. med. Alfred W i t t

Referent: Priv.Doiz.Dr.med.dent. Karl E i c h n e r

Korreferent: Professor Dr. med. Hermann M a t h i s



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 24. April 1967

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Einleitung	1
B. Allgemeiner Teil. Überblick über:	
1. Bohrgeräte	2
2. Dentaleinheiten	15
a) Konventionelle Standgeräte	15
b) Modifizierte Standgeräte	19
c) Verschiebliche Geräte	24
d) Arbeitsplatzkombinationen	31
3. Operationsstühle	43
4. Arbeitssessel	51
5. Instrumentenschränke	58
6. Die Anordnung der Einrichtungsgegenstände	64
C. Diskussion	69
D. Spezieller Teil	73
E. Diskussion	82
F. Zusammenfassung	85
G. Literaturverzeichnis	86



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A. Einleitung

Seit einigen Jahren beginnt ein grundlegender Wandel in der Ausrüstung der zahnärztlichen Praxis. Die Dentalindustrie, bisher meist einseitig um technischen Fortschritt bemüht, sieht sich heute konfrontiert mit wissenschaftlichen Untersuchungen und Erkenntnissen.

Einzelinitiative der Behandler und Firmenentwürfe haben zu einer Entwicklung geführt, bei der Arbeitsökonomie, gesunde Arbeitshaltung des Zahnarztes und Bequemlichkeit des Patienten angestrebt werden.

Es ist Aufgabe der Arbeit, den Werdegang der Arbeitsgeräte zu untersuchen und mit einer kritischen Würdigung zu versehen. Die Diskussion soll am Modellfall eines speziellen Behandlungsplatzes durch Filmaufnahmen und deren Einzelbildauswertung geschehen.

B. Allgemeiner Teil

Einheitsgerät, Operationsstuhl, Instrumentenschrank, Arbeitsstuhl, Sterilisator, Medikamentenschrank, Waschanlage, Kartenaufbewahrung, Schreibeinrichtung und Sitzmöbel sind Inhalt eines modern gestalteten zahnärztlichen Behandlungsraumes.

Die Variabilität des Mobiliars nimmt ständig zu. Die Vieltätigkeit der Formen verlangt einen Überblick, der Sinn und Zweck erläutert.

1. Bohrergeräte

Der Beginn einer speziell zahnärztlichen Praxiseinrichtung zeichnet sich mit der Konstruktion handgetriebener Bohrinstrumente ab. Proskauer (64), Witt (64) und Eichner (26) demonstrieren den Werdegang der Geräte. Die Entwicklung fingergetriebener Bohrer wird dem griechischen Chirurgen Archigines (100 n. Chr.) zugeschrieben. Der Fiedelbogenbohrer von Fauchard (1728), der Drillbohrer von Luer, der Krückenbohrer nach Kestner (1860) und die Handbohrmaschine von Lautenschläger (1812) kennzeichnen das Streben nach Erhöhung der Umdrehungszahl. Harrington erfindet 1864 den Bohrantrieb mit Uhrwerk. 1868 entwickelt Green einen mit einem Blasebalg betriebenen Bohrer und Greenwood verwendet ein Spinnrad zur Herstellung seiner Bohrmaschine.

1871 läßt Morrison eine Tretbohrmaschine patentieren. Die Firma S. S. White stellt einen elektrischen Bohrer nach Plänen von Green 1874 her. In den Jahren 1880 - 1900 entstehen die ersten Hand- und Winkelstücke.

Schneider führt 1887 auf einem Zahnärztekongreß eine regulierbare, elektrische Bohrmaschine mit Links- und Rechtslauf, die auf 3000 U/Min kommt, und Akku-Antrieb vor, gebaut von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen. 1891 stellt Schneider eine Weiterentwicklung vor, die man als "Dentaleinheit" bezeichnen könnte. Ein Regulierwiderstand ermöglicht die Wahl verschiedener Drehbe-

reiche. Die Batterie dient dem Antrieb der Maschine und ist außerdem mit einem Warmluftbläser und einem Handstück für Endoskopie und Kaustik verbunden.

1895 werden nach Angaben der Gebrüder P i e p e r elektrische Bohrmaschinen von der Firma R i t t e r angefertigt. Ein Jahr später folgt der R i t t e r Schleif- und Poliermotor. - Technische Verfeinerungen sind 1897 Veranlassung zur Einführung des Trommelankers und des Fußschalters. - Im Jahre 1907 ermöglicht die Ersetzung des Bohrschlauches durch das Schnurrollengetriebe (Doriotgestänge) eine Steigerung der Drehzahlen.

Im Jahre 1936 bringt die Einführung des Schnellganges eine Zweiteilung des Drehzahlbereiches mit sich. Der Zahnarzt wählt zwischen Normaltouren (bis 4000 U/Min) und dem Schnellgang (6000 U/Min). Die Tourenzahlen sind fabrikmäßig verschieden. Die Umdrehungsgeschwindigkeiten der Bohrmaschinen lagen in der Regel bei 4000 U/Min. Sie variieren heute zwischen 8000, 10 000, 12 000 und 16 000 U/Min. Die Regulierung erfolgt in 4 bis 8 Stufen durch den Fußschalter. Dieser wird 1962 bei der Firma S i e m e n s - R e i n i g e r A G durch einen Flachstarter ersetzt. Die Drehzahlen werden durch eine Tastatur am Instrumententablett vorgewählt und richten sich nach der Zahl der Schnurarme, der Übersetzung an der Motorwelle und den Rollen des Untergelenkes. Sie sind abhängig von der Temperatur des Motors und von der jeweiligen Spannung der Treibsnur. Durch Verwendung von Übersetzungen am Doriotgestänge und Übersetzungshandstücken können Drehzahlen bis 150 000 U/Min erreicht werden. Die Endgeschwindigkeit setzt am Handstück ein. Motor und Schnurrollenlagerung sind weniger hoch belastet.

Durch die Entwicklung der Schnellauf - G e l e n k - g l e i t v e r b i n d u n g e n ist eine Heraufsetzung der Motortourenzahlen auf das Drei - bis Vierfache möglich. Die Firma K a l t e n b a c h & V o i g t stellt Gleitverbindungen her, bei denen das Einstellen höherer Drehzahlen durch Umlegen der Schnur auf eine kleinere Rolle erfolgt. Bei größerer Druckanwendung oder Verklemmung von

Instrumenten verhindert ein Gummirad den Antrieb (Gleitverbindung Nr. 418 bis 18 000 U/Min, Nr. 419 bis 45 000 U/Min, Nr. 420 bis 21 000 U/Min). 1962 werden zwei verbesserte Schnellauf-Wristen herausgebracht. Die K a V o - U l t r a - Gelenkgleitverbindungen 429 und 426 sind voll kugelgelagert, wartungsfrei und erlauben bis 40 000 U/Min. Eine neuartige Bügelanordnung gestattet ein weites Schwenken des Hand- oder Winkelstückes ohne Schleifen der Schnur, jedoch wurde auf das Gleiten der sogenannten Rutschkupplung wieder verzichtet.

Bei der Duo - Speed - Transmission von D r e n d e l & Z w e i l i n g läuft die Bohrmaschinenschnur nur über eine Rolle. Ein Druckstift verändert die Einstellung der gummibelekten Kegelräder (1959). Die Gleitverbindungen der Firmen H e n n i g e r und M i d w e s t arbeiten in ähnlicher Weise.

Die Gelenkgleitverbindung M i c r o - M e g a Modell 58 "S" läßt 500 - 50 000 U/Min zu. Die Änderung der Geschwindigkeit erfolgt ohne Berührung der Schnur durch einen Schalthebel. Die Arretierungsfeder an dem Kupplungsstück für die Hand- und Winkelstücke ist durch einen Klemmring ersetzt.

1956 führt die Forderung nach Erhöhung der Bohr- und Schleifleistungen und Verminderung schmerzauslösender Faktoren zur Entwicklung der maschinengetriebenen Ü b e r s e t z u n g s - Handstücke und der luftgetriebenen T u r b i n e n g e r ä t e .

Zu den ersteren zählen das K e r r - Super - Speed - Handpiece mit einer Übersetzung von 1:5 und das D r e n d e l & Z w e i l i n g Winkelstück RT 150 mit einer Übersetzung von 1:6.

Bei dem K e r r - Handstück ist keine Gelenkgleitverbindung zwischen Doriotgestänge und Handstück eingeschaltet. Der Austausch mit normalen Hand- und Winkelstücken ist

erschwert. Die Nylonriemen lassen keine Sterilisation zu. Das Getriebe ist empfindlich gegen Feuchtigkeit und soll in einem Kunststoffbehälter mit Calciumchlorid zum Wasserentzug verschlossen gehalten werden.

Das D & Z - Winkelstück RT 150 gestattet eine zusätzliche Schnellauf - Gelenkverbindung. Seine Befestigung am Doriotgestänge erfolgt auf die gleiche Weise wie bei normalen Hand- und Winkelstücken.

Da die Übersetzungshandstücke nicht geölt, sterilisiert oder in Lösungen desinfiziert werden dürfen, empfehlen die Hersteller eine regelmäßige Kontrolle durch das Werk.

1962 erscheint das K a V o - I n t r a - Übersetzungswinkelstück 120, voll kugellagert, weitgehend wartungsfrei, mit einer Übersetzung von 1:2. Es läßt 60 000 U/Min zu. Das reichhaltige Hand- und Winkelstück Sortiment ist heute stark reduziert in drei Geschwindigkeitsbereichen lieferbar; Normal - Programm für 12 000 U/Min, Supra - Kombi - Programm für 40 000 U/Min und das Intra - Programm für Spitzengeschwindigkeiten bis 100 000 U/Min.

Die Firma M i c r o - M e g a empfiehlt ein Schnelllaufwinkelstück 120 "S". Mit einer eingebauten Übersetzung sind 120 000 U/Min möglich. Statt Kugellager werden Wolframkarbidlager verwendet. Die Bohr- und Schleifinstrumente sind nach dem Friction Grip - Prinzip (FG) befestigt. Der Schaftdurchmesser der Bohrer darf 1,6 mm nicht überschreiten.

Die weiteren Teile des Micro - Mega "S" Programmes sind die erwähnte Gelenkgleitverbindung 58 "S", das Winkelstück 40 "S" (50 000 U/Min) und das Handstück 57 "S" (40 000 U/Min).

Das MM - Winkelstück 40 "S" besitzt drei austauschbare Köpfe. Der erste dient der Aufnahme normaler Bohrer mit einem Schaftdurchmesser von 2,34 mm. Der zweite ist ein Miniaturkopf. Der dritte Kopf nimmt die Bohr- und Schleifinstrumente mit der Schaftstärke von 2,34 mm nach dem

FG - Prinzip auf.

Um die Vibrationen der Schäfte im Tourenzahlenbereich bis 30 000 U/Min gering zu halten, ist 1951 das *Imperator* - System von *Drendel & Zeilinger* entwickelt worden. Die Bohrinstrumente sind in einem Bronzelager gefaßt und mit dem Winkelkopf oder dem Handstück verhakt. Die Imperatorlagerung findet auch Anwendung als Aufsatz zum *Intra* - Übersetzungswinkelstück 120 von *KaVo* und in anderen Systemen. 1955 wird durch die Entwicklung des luftgetriebenen *Turbinengerätes* nach *Borden*, hergestellt in der Firma *S. S. White* ein neuer Weg zur Erlangung hoher Drehzahlbereiche beschriftet. Die Firma *Kaltenbach & Voigt* ist Lizenzträger amerikanischer Firmen. Sie baut den *KaVo - Borden - Airrotor* und liefert für die *Ritter*-, *Emda*- und *KaVo* - Einheitsgeräte die Turbinenhandstücke.

Die Firma *Siemens - Reiniger AG* bringt eine Eigenentwicklung der Turbine heraus. Allen Geräten gemeinsam ist der Einbau einer *luftgetriebenen Turbine* in den Kopf des Winkelstückes. Der Bohrer wird durch eine Kunststoff- oder Metallzange arretiert. Ein Kompressor liefert die notwendige Luft (30 Liter/Min). Sprayaustritte am Winkelkopf sorgen für die Kühlung der Präparationsstelle, entfernen den Bohr- und Schleifstaub, erhöhen die Schneidleistung der Instrumente und vermeiden das Verschmieren.

Die Produktion der Turbinengeräte ist im In- und Ausland stark vorangetrieben worden. Sie sind in mehreren Ausführungen erhältlich. In modernen Einheitsgeräten werden sie eingebaut. Einheiten älteren Datums können durch Montage ergänzt werden. Außerdem gibt es fahrbare Standgeräte.

1962 werden in der Dentalschau von Köln erstmalig zwei neuartige Konstruktionen demonstriert, Luftlagerung der Turbinen und Luftmotor. Die amerikanische Firma *Encore* stellt das Gerät *Air Orbit* vor. Die Luft dient

als Antrieb, Lager und Schmierung. Statt der bisherigen Rollen- oder Kugellager luftgetriebener Bohr- und Schleifinstrumente wirkt ein Luftstrom ähnlich dem Luftkissenprinzip. Im Gegensatz zu den Luftturbinen, die verschieden geformte Propellerblätter, Rippen oder Schalen erfordern, setzt sich der Luftmotor aus flachen Lamellen zusammen. Diese zwingen den Luftstrom, zum Mittelpunkt des Motors zu rotieren. Gleichzeitig bewirkt die Zentrifugalkraft des Motors eine Umkehrung des Stromes zur Außenwand. Die entgegengesetzt wirkenden Kräfte führen zu einer Verstärkung der Luftdichte und zum Antrieb des Motors. Die stark beschleunigte Luft wird durch Düsen ausgeschleudert und baut das Luftlager auf. Da die gesamte Luft zurückgeführt wird, tritt sie nicht in die Mundhöhle aus. Die Vorzüge liegen in der Einschränkung des pfeifenden Geräusches und der Vibration durch Rückführung der Antriebsluft. Ölnebel, Kugellagerung und Wartung entfallen.

Die W i s p a i r - Turbine (The Dental Manufacturing Company Limited), vertreten durch die Firmen Weber, Alston, W & H, Czech, Ihde, und die K a v o - A l l a i r - Turbine arbeiten nach dem gleichen Prinzip.

Während die vorher erwähnten Konstruktionen bis zu 500 000 U/Min gestatten sollen, läßt das D e n t a l a i r - Gerät der A t l a s - C o p c o AB (Schweden) 0 bis 50 000 U/Min zu. Es ist bereits 1956 von dem schwedischen Zahnarzt I v a r N o r l e n erfunden. Dieses Antriebsaggregat ist der erste Weg, um sich von der herkömmlichen Bohrmaschine mit Fußanlasser zu trennen. Das Drehmoment ist größer als bei den hochoberigen Turbinen. Somit ist die Anwendung von Fräsen und Schleifern mit erhöhtem Luftwiderstand möglich. Federn am Hand- und Winkelstück regulieren die Geschwindigkeiten, die durch Verwendung des K a v o - I n t r a - Winkelstückes auf 100 000 U/Min heraufgesetzt werden können. D e n t a l a i r P Y D 25 ist der neuere Typ. Die mit Druckluft angetriebenen Turbinen entwickeln eine Höchstgeschwindigkeit von 140 000 U/Min.

Die Bohrergergeschwindigkeit wird über ein Reduktionsgetriebe auf normal 50 000 U/Min oder bei Superspeed - Winkelstück auf 100 000 U/Min reduziert.

1962 wird die Entwicklung der Luftmotoren für den niederen Drehzahlbereich vorangetrieben. Wegbereiter sind die amerikanischen Firmen S. S. White (Airtorque - Handstück mit Luftmotor bis 20 000 U/Min) und Midwest (Handstück mit Luftmotor für 1000 - 25 000 U/Min). Kavo folgt mit dem Dentatus - Luftmotor. Dieser Airmotor ist von der schwedischen Firma Dentatus entwickelt. Ein Aggregat mit radial angeordneten Zylindern, in welchem Kunststoffkugeln als Kolben wirken, verleihen der Handstückachse eine Drehzahl bis 30 000 U/Min. Durch Übersetzungs- und Reduzieraufsätze reicht die Drehskala von 400 - 60 000 U/Min. Das Wesentliche an diesem Gerät ist die starke Durchzugskraft, die von vielen Zahnärzten gewünscht wird. Außerdem entfällt der Pfeifton der Turbinen.

Sylvestair (The Dental Manufacturing CO. LTD., 1965) ist mit einem Klippanschluß für konventionelle Hand- und Winkelstücke ausgerüstet. Die Drehzahlen (500 - 8 000 U/Min) sind bei Rechts- oder Linkslauf über einen Fußanlasser oder Handschalter regulierbar.

Der Svedia - Airmotor, für Praxis oder Labor gedacht, läßt eine Geschwindigkeit von 300 - 25 000 U/Min zu. Verwendet werden herkömmliche Hand- und Winkelstücke oder das Tecnio - Handstück, das einen Werkzeugwechsel bei laufendem Motor gestattet. Auf der Stuttgarter Dentalausstellung 1965 werden elektrische Kleinmotoren vorgeführt (Micro - Mega, Siemens Reiniger, Quetin, Kerr - Ritter, Thaloplat / DVG Z 63).

Bei Thaloplat sind Tourenzahlen bis zu 12 000 U/Min möglich. Der Kerr - Elektromotor bietet bei Unter- und Übersetzung 200 - 40 000 U/Min.

Die anderen M i c r o m o t o r e n laufen maximal mit 120 000 U/Min und sind bei Siemens - Reiniger und Quetin mit elektronischer Steuerung und Geschwindigkeitsvorwahl versehen. Der elektrische Antrieb liegt im Handstück. Das Doriot - Gestänge mit Schnüren, Rollen und Gelenkgleitverbindungen ist durch einen flexiblen Schlauch ersetzt. Beim M i c r o m o t o r ist ein Steuerungsaggregat angeschlossen, das den Drehzahlabfall bei starker Belastung des Bohr- oder Schleifinstrumentes verhindert.

K r i t i s c h e W ü r d i g u n g

Die Entwicklung des zahnärztlichen Instrumentariums im letzten Jahrzehnt konfrontiert den Zahnarzt mit verschiedenen Bohrsystemen und den dazu erforderlichen Bohrern und Schleifern. Es sollte Aufgabe der Dentalindustrie und der Ergonomisten sein, die Flut von Instrumenten auf ein Mindestmaß zu beschränken. Erst dann kann es zu rationalen Arbeitsverfahren kommen.

Vor 75 Jahren war die Kombination von Fußanlasser und elektrischer Bohrmaschine eine Sensation. Heute gilt der Anlasser als Ursache von Haltungsschäden.

Die große Beweglichkeit des Doriotgestänges, die K a V o - Handentlastung mittels zweier Ausgleichsfedern bilden einen Vorteil. Der Luftschlauch des K a V o - D e n - t a t u s - A i r m o t o r ist bereits sehr flexibel.

Das D e n t a l a i r - Gerät und die Luftmotoren zeigen eine hohe Durchzugskraft, auch bei Verwendung größerer Bohrer und Diamantinstrumente in höheren Drehzahlbereichen. Ob die Wärmeentwicklung hierbei zur Schädigung der Pulpa führt, kann erst durch wissenschaftliche Untersuchungen geklärt werden.

Die anfänglichen Mängel der kugelgelagerten Turbinen, die nach L a n g e l a n d (53), M a y e r und D a - c h a u im vibrierenden Handstück, im Geräusch und in ungenügenden Sprayleistungen liegen, sind weitgehend behoben. H u n k i r c h e n stellt eine schmerzhaft Abkühlung von empfindlichen Zahnpartien und schnelle Aufeinanderfolge von Schmerzimpulsen fest, weil die Erwärmung des Spray in einen angenehmen Temperaturbereich (28 - 42° C) nicht möglich ist. Ein schmerzfreies Bohren ist nur unter Anästhesie zu erreichen, da Bohr- und Schleiftraumen nicht beseitigt werden können.

Die Konstruktion der luftgelagerten und nach dem Luft-

motor - Prinzip arbeitenden Geräte macht den Ölnebel überflüssig. Eine Wartung erübrigt sich. Vibrationen und pfeifendes Geräusch sind durch die Rückführung der gesamten Antriebsluft eingeschränkt. Somit sind Geräte mit Luftlagerung denen mit Kugellagerung überlegen.

E i c h n e r (26, 27) und Mitarbeiter stellen durch Untersuchungen fest: Das Drehmoment der Turbinen ist gering. Der Auflagedruck beträgt ca. 100 bis 150 g je nach Instrument, die Bohrerstärke sollte einen Durchmesser von 2,0 mm nicht überschreiten. Die Präparationsinstrumente führen durch Größe, Gewicht und Körnigkeit des Belages, durch Radialschlag bei unterschiedlichen Halterungen zu einer Verminderung der Nenndrehzahlen durch die abbremssende Wirkung des Luftwiderstandes. Der durchschnittliche Drehzahlabfall liegt bei 20 %, kann jedoch bei großen Instrumenten bis 50 % betragen. Die Durchzugskraft ist bei luftgelagerten Turbinen nicht erhöht. Die von den Firmen angegebenen Drehzahlen von 500 000 U/Min treffen nicht zu. Die Kühlung der Präparationsstelle mit Wasserstrahlen oder Spray ist ausreichend. Sie ist ungenügend, wenn nur die am Turbinenwinkelstück austretende Luft benutzt wird. Die Infektionsgefahr beim hoch- und höchsttourigen Bohren und Schleifen besteht nicht häufiger als beim normaltourigen Arbeiten. Schutzmaßnahmen, Schutzbrille, Mund- und Nasenmaske, sollten stets angewendet werden.

Die Entwicklung elektrisch betriebener Micromotoren, teilweise mit elektronischer Steuerung, bildet einen weiteren Weg, die konventionelle Bohrmaschine abzulösen. Erst in einigen Jahren wird sich zeigen, ob die Unterbringung des Antriebes in der Handstückachse, Form und Gewicht des Handstückes, als Arbeitserleichterung bezeichnet werden können.

Wissenschaft und Forschung sollten durch Analysen der

Dentalerzeugnisse eine starke Reduzierung des Instrumentariums herbeiführen.

B o h r g e r ä t e

Geschichtlicher Überblick:

- 100 n. Chr. "Trepane" mit einer Hand zu betätigende Bohrer nach dem griechischen Chirurgen A r c h i g i n e s .
- 1728 Fiedelbogenbohrer nach F a u c h a r d .
- 1812 Handbohrmaschine von L a u t e n s c h l ä - g e r , gebaut von L u c k o w .
- 1860 Krückenbohrer von K ä s t n e r .
- 1864 Bohrmaschine mit Uhrwerk bei 2 Minuten Laufzeit von H a r r i n g t o n .
- 1868 G r e e n entwickelt einen mit dem Blase- balg betriebenen Bohrer .
- 1871 Tretbohrmaschine von M o r r i s o n .
- 1874 Die Firma S. S. W h i t e stellt einen elektrischen Bohrer nach Angaben von G r e e n her.
- 1887 Hofzahnarzt S c h n e i d e r demon- striert eine regulierbare elektrische Bohr- maschine mit Links- und Rechtslauf (3000 U/Min) und Akku - Antrieb.
- 1897 Einführung des Trommelankers und des Fuß- schalters.
- 1907 Ersetzung des Bohrschlauches durch ein Schnurrollengetriebe (Doriotgestänge).
- 1936 Änderung des Drehzahlbereiches. Der Zahn- arzt wählt zwischen Normaltouren (bis 4000 U/Min) und dem Schnellgang (bis 6000 U/Min).
- 1955 B o r d e n entwickelt ein luftgetriebenes Turbinengerät.
- 1956 Erhöhung der Umlaufgeschwindigkeiten durch Übersetzung im Doriotgestänge oder durch Übersetzungshandstücke (bis 120 000 U/Min).
- 1956 Dentalair - Gerät von dem Schweden I v a r N o r l e n
- 1962 Ablösung des Fußschalters durch den Flach-

starter bei der Firma S i e m e n s .

1962 Auf der Dentalschau von Köln werden Luft-
lagerung der Turbine und der Luftmotor de-
monstriert.

2. D e n t a l e i n h e i t e n

Unter Unit versteht man ein zahnärztliches Universalgerät, welches ständig benötigte Einzelapparaturen umfaßt. Hierzu gehören: Schaltung, Turbine, Airmotor bzw. Micromotor oder Bohrmaschine, Beleuchtungsanlage, Speivorrichtung, einfacher Schweb- oder Arbeitstisch, Schwachstrominstrumente für Endoskopie, Faradisation und Kaustik und eine Kombination von Wasserspritze, Spray und Luft. Ausführung und Anordnung sind fabrikationsmäßig verschieden. Der ständig steigende Formenreichtum der Einheiten verlangt eine systematische Aufgliederung.

Zu den Dentaleinheiten zählen:

- a) Konventionelle Standgeräte (1917 - 1966)
- b) Modifizierte Standgeräte (1956 - 1966)
- c) Verschiebliche Geräte (1953 - 1966)
- d) Arbeitsplatzkombinationen (1953 - 1966)

2 a) K o n v e n t i o n e l l e S t a n d g e r ä t e

Die säulenförmig angeordneten U n i t s stehen links oder rechts neben dem Operationsstuhl. Es gibt Standkörper mit oder ohne Speianlage, die höhenverstellbar sein kann. Die Hilfsinstrumente befinden sich in der Säule bei einfachem Schwebetablett oder verteilen sich bei großem Arbeitstisch. Die Standgeräte sind konventionell, weil sie hauptsächlich der stehenden direkten Arbeitsweise dienen. Sie sind von den Firmen S i e m e n s und R i t t e r entwickelt, haben 1956 eine neue Verkleidung erhalten und wurden den neuesten Erkenntnissen angepaßt.

Schon im Jahre 1912 bringt die Firma R i t t e r die sogenannte "Schalttafel" heraus, die wesentliche Merkmale der späteren Unit - Idee beinhaltet. 1917 erscheint das erste R i t t e r - E i n h e i t s g e r ä t , eine Zusammenfassung aller ständig benötigten Einzelgeräte und

Instrumente, wie Schalttafel, Bohrmaschine, Speifontäne, Speichelsauger, Schwebetisch, Wasser- und Luftspritzen, Schwachstrominstrumente und Bunsenbrenner in einem Standkörper. Im Jahre 1956 wird das amerikanische C e n - t u r y - Gerät von R i t t e r mit Instru - Matic ausgerüstet. Diese wird in den R i t t e r U n i t S t a r D 70 übernommen. Die Instru - Matic bewirkt eine Verlängerung oder Versenkung des Instrumentenhalters. Die Bestückung setzt sich zusammen aus einer Turbine nach Wahl (Borden Airotor, Air Orbit, All - Air mit den Kerr FG - Bohrern), Warmluftspritze, Spray- und Kaltluftspritze, Warm- und Kaltwasserspritze. Der Arbeitstisch ist durch Federkonstruktion höhenverstellbar. Der U n i t - S t a r D 70 hat die konventionelle elektrische Bohrmaschine durch den K e r r Elektromotor ersetzt.

Bei dem amerikanischen R i t t e r - Gerät "M o d u - l a i r e - C o n s o l e" findet man an Stelle des Tisches auswechselbare Tablettts. Die luftgelagerte Turbine Air - Orbit, der Kerr - Elektromotor, eine Vielzweckspritze und eine Absaugeanlage sind die anderen Ausrüstungsgegenstände.

Die Dentaleinheit S i r o n a F der Firma S i e m e n s zeigt einen höhenverstellbaren Tisch. Die Bewegung erfolgt durch einen Fingerdruck, durch den die elektromagnetische Sperre gelöst wird. Mit dem Schiebewandwiderstand im Arbeitstisch können auf der verschiedenfarbigen Skala die Drehzahlen vorgewählt werden. Die Farbskala stimmt mit den Markierungen auf dem Handstück des Micromotors überein. Im schwenkbaren Vierfachköcher ruhen das Sprayvit - Handstück für Luft- und Wasserstrahl oder Spray, mit oder ohne Medikament, Warmluftbläser, S i r o n a - M i c r o m o t o r (600 - 120 000 U/Min) und eine luft- oder kugelgelagerte Turbine. Für den Start und Stop der Antriebsaggregate dient ein Flachstarter. In der Berliner Zahnklinik (erbaut 1952 bis 1956) wird u. a. ein umgeändertes

konventionelles Standgerät benutzt. Es ist rechts vom Operationsstuhl aufgestellt und wird im s p e z i e l - l e n Teil der Arbeit beschrieben.

Die Abbildung 1 zeigt ein typisches Säulengerät, die Abbildung 2 die umgebaute H e r i d e n t - Einheit, die im Film ausgewertet wird.

Es erübrigt sich, weitere Herstellerfirmen dieser Gruppe aufzuführen, da die technische Bestückung sich nur geringfügig unterscheidet. Jede Herstellerfirma ist mit mindestens einem konventionellen Typ vertreten. Den Rekord hält die japanische Firma YOSHIDA DENTAL MFG. CO., LTD. mit zehn Geräten herkömmlicher Bauform. Die Einheiten sehen den amerikanischen und europäischen zum Verwechseln ähnlich.

Die Abkehr von den Säulengeräten mit linksseitiger Zusammenfassung der Aggregate, auch mit verlängertem und versenkbarem Instrumententräger, führt zu den modifizierten Standgeräten.

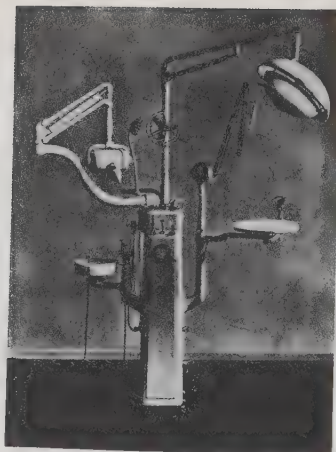


Abb. 1 . T y p i s c h e s k o n v e n t i o n e l l e s
S ä u l e n g e r ä t .



Abb. 2 . U m g e b a u t e H e r i d e n t - E i n h e i t .

2 b) M o d i f i z i e r t e S t a n d g e r ä t e

Die Konstruktion dieses Einheitstypes beginnt 1956. Die Dentalfirmen legen bei der Entwicklung mehr die Erkenntnis zugrunde, daß der Behandler etwa acht Stunden am Tage arbeitet, während der Patient allenfalls eine Stunde im Operationsstuhl sitzt. Dem Zahnarzt sollen daher Arbeits-erleichterungen zuteil werden. Diese arbeitsökonomischen Erwägungen haben zur Herstellung des schwenkbaren Arbeits-tisches geführt.

Der Schwenktisch enthält alle wichtigen Schaltelemente, das Schwachstromgerät für Endoskopie, Faradisation und Kaustik, wasser- und luftführende Handinstrumente und das Turbinenwinkelstück. Er ist gelenkig (ein- oder mehr-achsig) mit dem Verankerungsblock verbunden, der nur noch als Träger der elektrischen Bohrmaschine, der Speivorrichtung und der Installation dient.

Die Hauptvertreter dieser Gruppe sind die Geräte K a V o 1012 und 1020, S i e m e n s S i r o n a D, The Sterling S T. G e o r g e M K II, E m d a F u t u - r a, S S. W h i t e X X und C r o n o v a c von Froeschke. (Siehe Abbildungen 3 bis 6).

Unter den Herstellern der Schwenktischgeräte ist die Fir-ma K a l t e n b a c h & V o i g t (Biberach) mit meh-reren Typen vertreten.

Das K a V o - E i n h e i t s g e r ä t 1014 bildet eine Übergangslösung vom konventionellen zum modifizierten Standgerät, weil lediglich der Airotor im Arbeits-tisch liegt. Die Grundkonzeption für die folgende Ent-wicklung ist das K a V o - E i n h e i t s g e r ä t 1012 (Abb. 3).

Die Schwenkung des Tisches erfolgt um eine Achse, die im Standkörper ruht. Der Schwenkbereich gestattet das ungehinderte Ein- und Aussteigen des Patienten und schränkt die Bewegungsfreiheit kaum ein, wenn der Patient zum

Mundspülglas greift.

Diese Dentaleinheit eignet sich besonders für die direkte Arbeitsstellung des Zahnarztes im Stehen und im Sitzen, wenn die gegrätschte Beinhaltung eingenommen wird. Ein Nachteil ergibt sich aus der fehlenden Höheneinstellungsmöglichkeit des Schwenktisches.

Das K a V o - E i n h e i t s g e r ä t 1020 (Abb. 4) hat einen schmaleren Schwenktisch, aus dessen Spitze die wichtigsten Instrumente herausragen. Er ist nach amerikanischem und schwedischem Vorbild mit einem zusätzlichen Tablett versehen. Die Speianlage ist in einem Gehäuse untergebracht, das seitwärts bewegt werden muß, damit die Helferin an den Operationsstuhl herantreten kann. Mittels eines Operationsstuhlgleiters kann der Patient näher an das Instrumentarium herangebracht werden.

C h i r o m a t T y p 661 der tschechischen Firma C h i r a n a, J e n i t B der japanischen Firma Y o - s h i d a und der verschiebbliche modifizierte Standkörper P a r t n e r v o n S t e r g a l gleichen in ihrer Grundidee dem Tischgerät K a V o 1012.

Der Arbeitstisch des S i r o n a - G e r ä t e s D von der Firma S i e m e n s (Abb. 5) ergibt eine Rechtsanordnung der Instrumente und ist somit für die indirekte Behandlungsart geeignet. Seit 1962 ist der Tisch mit einer Drucktastatur zur Vorwahl der Tourenzahlen versehen. Ein Flachstarter dient dem Ein- und Ausschalten der Bohrmaschine.

D r u m (18) sieht hierin eine Verbesserung, weil der Zahnarzt während der Behandlung gleichmäßig auf beiden Beinen stehen kann. Die Maschine ist eingeschaltet, wenn ein Fuß auf der Wippe ruht und steht still, sobald die Fußspitze angehoben wird. Ein unbeabsichtigtes Auslösen des Fußkontaktes kann durch Druck auf eine Null - Taste vermieden werden. Turbine und Bohrmaschine werden mit

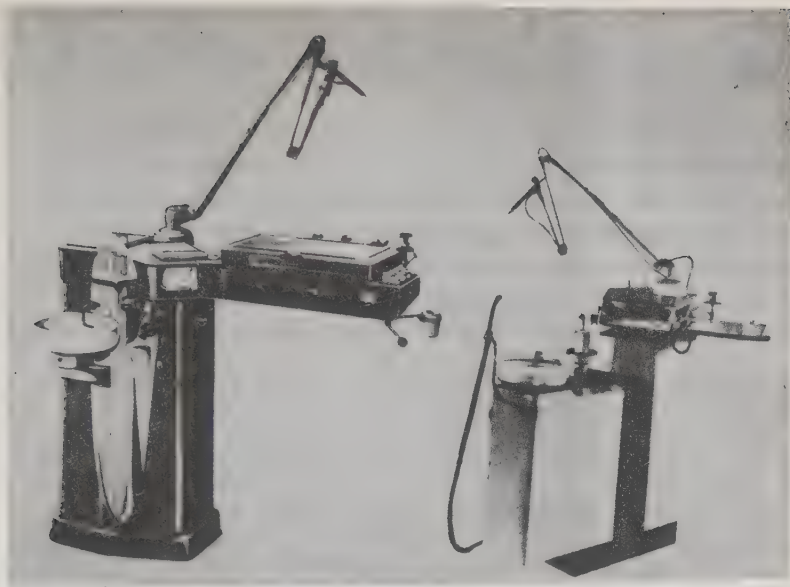


Abb. 3. K a V o 1012

Abb. 4. K a V o 1020

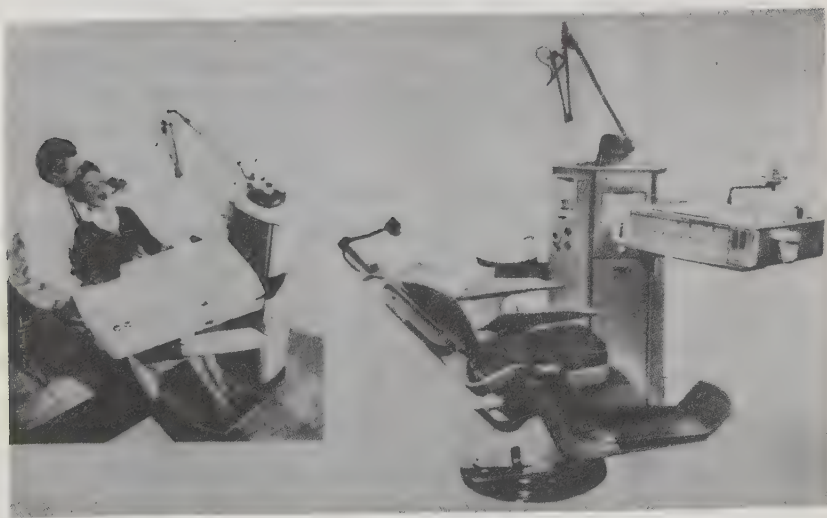


Abb. 5. S i r o n a D
S i e m e n s

Abb. 6. F u t u r a 2
E m d a

derselben Schaltplatte in Gang gesetzt. Beim Herausziehen des Turbinenhandstückes ist der Fußschalter automatisch mit dem Luftturbinensystem gekoppelt. Die vorgewählten Umdrehungsgeschwindigkeiten von 800 - 24 000 U/Min können durch Verwendung von Schnellaufgelenkverbindungen und Übersetzungs - Hand - und Winkelstücken um ein Vielfaches erhöht werden.

Die Modernisierung des S i r o n a - G e r ä t e s D 1965 liegt in einer motorisch zu verstellenden Höhe des Arbeitstisches. Die konventionelle Bohrmaschine ist durch den S i r o n a - M i c r o m o t o r abgelöst, die Vorwahl erfolgt mittels Schiebewiderstand zwischen 600 und 120 000 U/Min.

S T. G e o r g e M K I I von der Firma S t e r l i n g zeigt einen schwenk- und höhenverstellbaren Tisch, der Borden - Airotor, Dentatus - Airmotor, Vielzweckspritze und ein Handstück mit Mundlampe, beleuchtetem Spiegel und Kauter enthält.

Wie groß die Zahl der Gerätetypen sein kann, bevor der Weg zum modifizierten Standgerät F u t u r a führte, demonstriert die Firma E m d a (Fabrik elektromedizinischer und dentaler Apparate, Georg Hartmann, Frankfurt/Main) durch ihr umfangreiches Programm in den letzten Jahren.

Die Bezeichnungen der Typen lauten: E m d a t o r H A, - Q, - R, - A S, - C, - C B, - S B K, Zweiheit K a p p a C, S i g m a C, B e t a C, E m d a t o r A l p h a - 1, - 2, - 3 oder - 4, E m d a B e t a .

M ü n c h (58) sieht im F u t u r a - G e r ä t , was die räumliche Position anbelangt, die "Arbeitsökonomie in reinster Offenbarung".

E m d a F u t u r a 1 und F u t u r a 2 (Abb. 6) sind Behandlungsgeräte, deren Merkmale ein höhenverstellbarer Instrumententisch und eine Höhenverstellbarkeit der

der Speifontäne sind. Hierdurch erfolgt eine bessere Anpassung an die unterschiedlichen Größenverhältnisse von Zahnarzt und Patient. Der Arbeitstisch hat durch seinen doppelgelenkigen Schwenkarm einen großen Aktionsradius. Die Instrumente sind mit einer Schlupfmechanik versehen. Druck oder Zug auf die Arbeitshand sind eingeschränkt. Das Gehäuse dient der Helferin als Arbeitsschrank.

1963 beginnt E m d a mit dem Einbau des D e n t a - l a i r - Systems in die F u t u r a 2 und leitet damit in Deutschland die Entwicklung eines Gerätes ohne Bohrmaschine ein.

Die modifizierten Standkörper S S. W h i t e XX und C r o n o v a c (Froeschke) sind für die Durchführung mehrerer Behandlungspositionen des Zahnarztes vorgesehen. Unterstützend wirkt die Absaugeanlage für Spray aus dem Munde des Patienten. Die großräumigen Arbeitstische sind zu auswechselbaren Tablett für das T r a y - System reduziert. Die gebräuchlichen Hilfsaggregate ruhen in Haltevorrichtungen am Tablett. Der Schwenkbereich des Tragarmes und die langen Schnüre erlauben eine große Beweglichkeit. Es fragt sich nur, welchen psychologischen Eindruck die z a h l r e i c h e n u n d s i c h t b a - r e n Leitungen vermitteln und ob der Patient sich nach der Behandlung aus diesen zuerst lösen muß, von hygienischen Erwägungen ganz abgesehen.

2 c) V e r s c h i e b l i c h e G e r ä t e

Zu dieser Gruppe zählen vier Formen:

α . Schrankförmige Einheiten

A d j u t o r
A r i s t o n - T u r b o
M c M a s t e r
P a r t n e r

β . Am Operationsstuhl gleitende Einheiten

D y n a - D e n t I I
D e n - T i - M o
C r o n o - S e r i e F r o e s c h k e

γ . Um den Operationsstuhl gleitende Einheiten

C M A m o b i l e u n i t S. S. W h i t e
K a v o 1025
F u t u r a v a r i a n t a

δ . Wand- oder Deckenmontierte Arbeitsgeräte nach

D r. E d g a r M i l l e r
D r. S a n d r i
S p a c e l i n e v o n M o r i t a

ad α) Die Rechtsanordnung der für den Zahnarzt notwendigen Instrumente, findet ihre Berücksichtigung bei dem, nach Angaben von K o r k h a u s , von der Firma S i e m e n s hergestellten Schrankgerät, A d j u t o r (Abb. 7).

C h o v e t (Paris) bezeichnet diese Konstruktion als bisher beste Lösung, obwohl Turbine, Luftmotor und Absauganlage fehlen.

K o r k h a u s (Genter Vortrag) sieht den Patienten als Mittelpunkt eines Kreises von etwa drei Metern Durchmesser, in welchem sich Zahnarzt und Helferin um ihn bewegen. Dieser "magische Funktionskreis" umfaßt den Opera-

tionsstuhl, den verschiebbaren Adjutor als Einheit und Instrumentenschrank, die getrennte Waschanlage für Zahnarzt und Helferin, den Sterilisationsplatz und diverse Abstellflächen. Die Forderung von K o r k h a u s (51, 52) nach verschiedenen zahnärztlichen Behandlungsstellungen, stehend oder sitzend, direkt oder indirekt, wird in seiner Behandlungskoje angestrebt. Die ausschwenkbare Speivorrichtung ist linksseitig vom Operationsstuhl befestigt und beinhaltet Wasserglas, Speichelsauger und Wasserspritze. Die vom Patienten und von der Helferin benötigten Aggregate sind also linksseitig montiert.

O v e r d i e k (Genter Vortrag) demonstriert eine weitere Variation der Praxisgestaltung innerhalb des "magischen" Kreises. Der verschiebbare Arztschrank Adjutor ist hier durch ein modernes Tischgerät mit Airotor und einen wandständigen Instrumentenschrank ersetzt, die sich beide zum Operationsstuhl schwenken lassen.

Das Ein- oder Aussteigen des Patienten ist nur nach vorherigem Vor- bzw. Rückschwenken von Tischplatte und Instrumentenschrank möglich.

Die Dental - Industrie - Kelsterbach hat ein zweigeteiltes Gerät gebaut, A r i s t o n - T u r b o .

Der linksseitige Gerätesockel dient der Helferin als Arbeitsschrank und ist Träger für Speianlage und Bohrmaschine.

Der rechts vom Patientenstuhl stehende Teil ist mit Schubfächern und Hilfsinstrumenten ausgerüstet. Durch einen Fingertipp wird der motorisch bewegte Arztschrank in die gewünschte Stellung gebracht.

Die bewegbare Schrankkombination der Zweiheit von M c. M a s t e r steht zur Rechten des Patientenstuhles (Courtesy of Slave Machinery Co., Ltd., Middlesbrough, England). Das Arbeitsgerät ist sehr voluminös und hoch. Lediglich die Speianlage befindet sich links.

Die verschiebbliche und schrankförmige Dentaleinrichtung Partner (Stergal) besteht aus dem Einheitsgerät, Motor- und Arbeitsstuhl und Instrumentenschrank. Das Einheitsgerät gleitet parallel zum Operationsstuhl. Der Instrumententisch bewegt sich auf ihm diagonal. Ein zusätzliches Tablett bewirkt eine weitere Verlängerung des Arbeitstisches. Speifontäne und Mundspülglas lassen sich vertical verschieben.

Der rechtsstehende Instrumentenschrank zeigt einen unbeweglichen Haupt- und beweglichen Nebenteil. Der Hauptteil bietet eine geräumige Arbeitsfläche. Auf der Rückseite sind geschlossene Fächer. Sein Sockel dient als Fußstütze und ist Träger des schwenkbaren und gleitenden, mit Schubladen versehenen, kleineren Teiles. Die Einrichtungsgegenstände sind durch den, im großen Radius schwenkbaren, Arbeitssessel erreichbar.

ad β) Die Firma Coastel Dynamics Corporation verzichtet bei der Entwicklung des Dyna - Dent II (Abb. 8) auf einen Standkörper. Hiervon ist lediglich ein auf dem Fußboden ruhendes kleines Kontroll- und Regulieraggregat übriggeblieben.

Das verschiebbliche Instrumenten - Zentrum ist am Operationsstuhl montiert und bewegt sich mit diesem auf und ab. - Neu an dieser Einrichtung ist die Abkehr vom Standkörper, vom Speibecken und von der elektrischen Bohrmaschine. Das bisher übliche Spülbecken an Operationsstuhl oder Einheit wird durch einen Speitrichter ersetzt, dessen Anschluß im Arbeitstisch liegt. Der Patient hält einen Handspeinapf, bei dem durch Druck auf einen Knopf Spülwasser fließt, das von der Vakuumpumpe abgesaugt wird. Der Napf kann an der Seitenlehne eingerastet werden. - Das Zentrum enthält unter anderem einen starken, regulierbaren Dyna - Vac - Aspirator, einen normalen Speichelsauger ohne zischendes Nebengeräusch, Regulierschalter für Luft, Wasser und Speichelsauger, Mehr-

zweckspray, Luftturbine, Luftmotor und Universalhalter für das Luftmotorhandstück.

Die Ausrüstung D e n - T i - M o (Courtesy of Chayes Dental Instrument Co.) kann an jedem Operationsstuhl befestigt werden. Das Ensemble hebt, senkt und dreht sich mit dem Stuhl, wird aber nicht geneigt. Der Instrumentenhalter ist Träger verschiedener Bohrsysteme, Mehrzweckspritzen und der Mundstücke für die Absauganlage. Die Schnüre sind nicht verkleidet. Ein rückwärtig montiertes Tray - Tablett schwenkt hinter dem Stuhl.

Ein weiteres am Stuhl gleitendes Einheitsgerät bildet die Crono - Serie von F r o e s c h k e. Auch hier liegen die Verbindungsschnüre offen. Ein zusätzliches Arbeitstablett kann verwendet werden.

ad γ) Amerikanische, um den Operationsstuhl zu führende Einheiten leiten eine Entwicklung ein, die jetzt auch auf den europäischen Raum übergreift. Sie sind auf die sitzende Arbeitsweise ausgerichtet.

Das C M A - Gerät von der Firma S. S. W h i t e läßt sich seitwärts oder hinter dem Stuhl in L-, U- oder V-förmiger Anordnung eingliedern. Links vom Patienten befindet sich nur die Speivorrichtung.

Weitere bewegliche Träger verschiedener Bohrsysteme, Absaugen, Mehrzweckspritzen und Tray - Tablett werden von S t a r , M i d w e s t und D e n s c o geliefert.

Das deutsche Einheitsgerät K a V o 1025 ist für die "time and motion" - Technik ausgerüstet. Es hat nur eine Höhe von 85 cm. Die Speifontäne ist mit einer starken Nebelabsaugevorrichtung ("Orosuc - Anlage" von Dürr) kombiniert und wird auf der linken Seite des Stuhles beibehalten. Der rechtsseitig verschiebbliche Teil ist mit Behandlungsgeräten versehen und enthält erstmals den

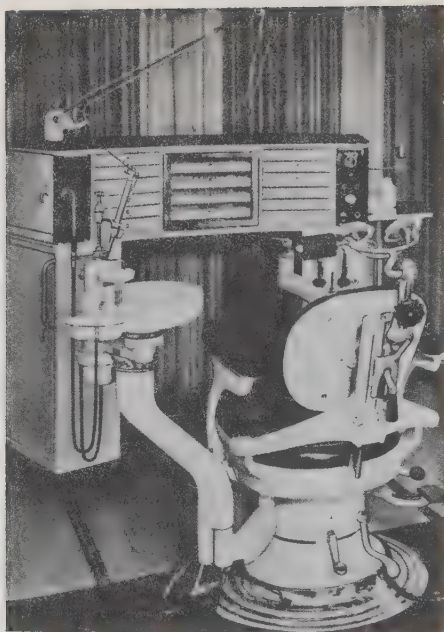


Abb. 7 . A d j u t o r



Abb. 8 . D y n a - D e n t I I

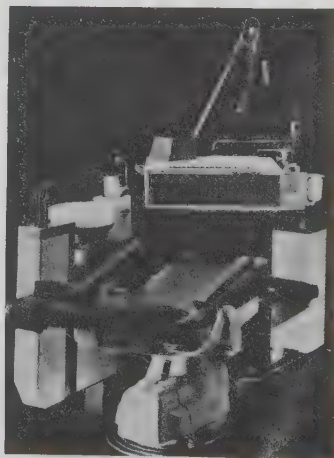


Abb. 9 . F u t u r a
v a r i a n t a

K a V o - D e n t a t u s - A i r m o t o r 180, die neue luftgelagerte Turbine K a V o - A l l a i r und Warmluft - und Spray - Spritzhandstücke.

F u t u r a v a r i a n t a E von E m d a ist zweigeteilt. Links vom Operationsstuhl, montiert oder als Standmodell, befindet sich die höhenverstellbare Speischale mit schwenkbarem Schlauchaggregat für Wasserspritze, Speichelsauger und Orosuc.

Der Arbeitstisch ist auch Träger der Bohrmaschine. Er ist höhenverstellbar und hat eine große Seitenbeweglichkeit durch ein Gelenk über der Bodenplatte. Auch dieses Gerät kann ohne elektrische Bohrmaschine geliefert werden. Es ist für die Durchführung mehrerer Behandlungspositionen bestimmt (Abb. 9).

ad 8) Der Arbeitstisch von Dr. Edgar M i l l e r (K i l p a t r i c k , 42) zeigt einen großen Aktionsradius. Er ist horizontal und vertical von Hand bewegbar, an einem Wandarm aufgehängt und beinhaltet alle notwendigen Hilfsinstrumente.

Die von der Zimmerdecke hängende Einheit des Italieners Dr. S a n d r i ist durch Fußpedal in der Horizontalen und Verticalen verschieblich und läßt sich mit der Beleuchtung rotieren. Sie enthält moderne, unabhängig voneinander montierte Einzelaggregate, die ihren Vorteil in der schnellen Auswechselbarkeit bei Reparaturen erkennen lassen. Die Einheit demonstriert, daß man auf kleinstem Raum bei großer Bewegungsfreiheit für Zahnarzt und Helferin operieren kann. Die Einnahme mehrerer Behandlungspositionen ist gewährleistet.

Bei der japanischen Stuhleinheit S p a c e l i n e (M o r i t a) scheinen die an der Rückenlehne des Patientenstuhles montierten Handinstrumente von der Firma M i d w e s t übernommen worden zu sein. Die Ausführung

ist eleganter, weil die Hilfsinstrumente in der Verkleidung der Rückenlehne ruhen, die Schnüre verborgen bleiben und nur die Griffe im Bereich der Kopfstütze herausragen.

Ein dreiteiliger Wandarm ist Träger von Tray - Tablett, Röntgenkugel und Beleuchtungsanlage.

Die drei letzten Arbeitsgeräte zeigen, daß die Dentalindustrie durchaus in der Lage ist, von der Voluminösität der Einheiten abzugehen.

2 d) A r b e i t s p l a t z k o m b i n a t i o n e n

Bei dieser Gruppe handelt es sich um Gerätekombinationen, deren Entwürfe weitgehend auf Privatinitiative beruhen. Ihre Besonderheit liegt in der Loslösung vom Althergebrachten.

- α . Centric - Arbeitsplatz
- β . Arcos - Ensemble
- γ . Conformatic (Gallus)
- δ . A C M - Revima - Clinic
- ξ . Sironette - Siemens

ad α) Unter Leitung von A.J.J. und E. C o m h a i r e (12, 13) und einem Mitarbeiterstab ist die C e n - t r i c - K o m b i n a t i o n entwickelt worden. Die Firmen K a V o, C. a. d. und C. A. W. S. beteiligen sich an der praxisreifen Gestaltung der Prototypen von 1961 und 1962 (Abb. 10). Die Behandlungseinrichtung setzt sich zusammen aus einem Arbeits- und Kommandotisch (K a V o), einem höhenverstellbaren Motorstuhl (C. a. d.) und einem Schranktisch (C. A. W. S.). Ersterer enthält Wasserspritze, Speitrichter mit Verschwindmechanismus, Instrumentenablage, Tastatur für die Stuhlfunktion, Luftmotor und Luftturbine, Spray- und Luftspritze und Absauganschluß. Er ist unbeweglich wie der Schranktisch. In diesen sind Waschbecken, Instrumentenablagen und ein schwenkbarer Arbeitssessel eingebaut.

Die Grundidee der Einrichtung ist das "am Ort bleiben" des Zahnarztes und seiner Hilfsmittel. Die Rotation des C. a. d. - C e n t r i c - Stuhles mit dem Patienten ermöglicht die Durchführung mehrerer Behandlungspositionen. Der Kopf ruht an gleicher Stelle, da die Achse des Motorstuhles durch die Kopfstütze geht. Die Stütze bleibt bei der Drehbewegung in gleicher Höhe. Die Größenverhältnisse der Patienten werden durch Höher- oder Tieferücken der Sitzfläche ausgeglichen. Die Kopflagerung erfolgt endgültig nach der Größe des Zahnarztes bei stehender

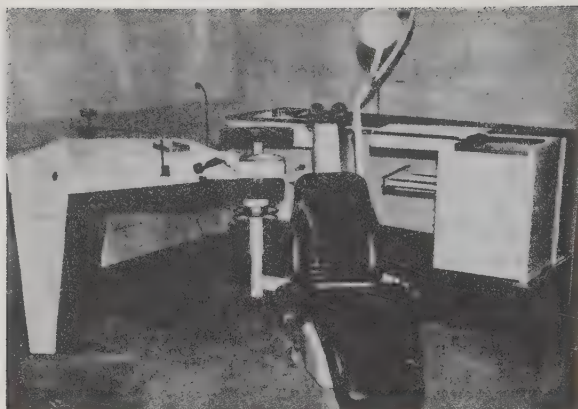


Abb. 10. C e n t r i c - Arbeitsplatz (Comhaire)

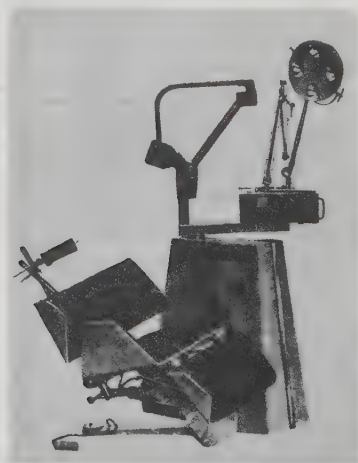


Abb. 11. A r c o s - Ensemble (Chateau und Petit)

Arbeitsweise. Eine Veränderung bei der sitzenden Arbeitshaltung ist nicht notwendig, da die Beine des Behandlers auf einem erhöhten Podest des Schranktisches und des Operationsstuhles ruhen. Der Motorstuhl entspricht der von G o e m i n n e (35, 36) geforderten Breitereinschränkung. Er ist frei von Armlehnen, Rückengestänge und trägt die Beleuchtungsanlage, die mit dem Stuhl verstellbar ist.

ad β) C h a t e a u und P e t i t (10) demonstrieren das A r c o s - E n s e m b l e (Ame'nagement rationnel des cabinets d' Odontostomatologie) auf dem Genter Kolloquium 1964.

C h a t e a u befürwortet die Ausübung mehrerer Behandlungsarten und legt Wert auf Formgestaltung.

Die Abb. 11 zeigt einen voluminösen Standkörper mit Röntgenapparat und Schwebetisch, der das notwendige Instrumentarium beinhaltet und Träger von Bohrmaschine und Lampe ist.

Der Operationsstuhl ist dem Sockel angegliedert. Elektrohydraulische Bewegungen gestatten eine Höheneinstellung und Seitwärtskipfung. Die Fußschaltung ist mit dem Schwebearm verbunden. Die Kopfstütze wird von Hand eingestellt. Die dem Zahnarzt zugekehrte Armlehne, die nach M a l e n c o n (Genter Vortrag) + C o m h a i r e (12, 13) überflüssig ist, wird bei der A r c o s - Konzeption durch eine schmale Platte ersetzt. Auch bei dieser Kombination ist das Speibecken durch einen Trichter abgelöst.

ad γ) M a l e n c o n konzipiert den B l o c O p e r a t o i r e 1953, der von der Firma G a l l u s 1962 zum C o n f o r m a t i c - E n s e m b l e weiterentwickelt wird (Abb. 12).

Das kompakte Gerät setzt sich aus ineinanderübergehenden Einzelteilen zusammen. Sie sind schwenkbar und werden dem

technischen Fortschritt angepaßt. Die automatische Fernsteuerung erfolgt über ein Schaltpult. Mittelpunkt dieser Einrichtung ist ein Operationssessel mit extremer Höhen- und Tiefeneinstellung. Er kann bis zur Operationstischlage verändert werden.

ad 8) Die Arbeitsplatzkombination *Revimax Clinic* wird von *Malencón* in Köln 1962, auf dem Genter Kolloquium 1964 und in Stuttgart 1965 demonstriert (Abb. 13).

Eine 1 qm große Bodenplatte bildet die Verankerung für einen Standkörper, den Patientenstuhl, den schwenkbaren Arbeitssessel und den Arbeitstisch. Der Standkörper ist Träger des Beleuchtungsgerätes *Clinilux*, der *Clinibox* (Bohrmaschine, Turbine, Sprayhandstücke usw.) und der Röntgenanlage. Der Operationsstuhl (T.O.P.) ist nicht zu voluminös und sehr beweglich.

Der Patient nimmt Platz wie auf einem gewöhnlichen Stuhl. Seitwärts- und Längsneigungen und Höhenänderungen werden durch Tasten ferngesteuert und erlauben die Durchführung vieler Behandlungspositionen. Die ringförmige Kopfhaltung ist seitlich verstellbar. Die Speianlage folgt den Stuhlbewegungen. Der Zahnarztsitz kann durch hydraulische Steuerung während des Arbeitens vom Zahnarzt oder der Helferin verändert werden. Arbeitssessel und Arbeitstisch können sich kreuzen. Letzterer verfügt über eine große Arbeitsfläche. Die Vorderseite enthält eine versenkbare Steuertastatur mit Drucktasten zur Funktionsregelung von Patientensessel, Zahnarztsitz, Röntgenarm, Fernauslösung der Röntgenstrahlen, Wasserglasfüllung und Reinigung der Speifontäne.

Sie beinhaltet ferner Instrumente für Faradisation, Endoskopie und Kaustik.

Die zahnärztliche Helferin bedient eine getrennte Steuerungsanlage.

ad 2) Die erste deutsche Arbeitsplatzkombination liefert die Firma *S i e m e n s* mit der *S i r o n e t t e* (Abb. 14). Die Einrichtung ist für den Zahnarzt gedacht, der sitzend am liegenden Patienten behandeln will. Das verschiebbliche Kompaktgerät *S i r o n e t t e* dreht sich um einen Verankerungsblock im L - förmigen Anbauschranksystem oder unter dem Operationsstuhl. Sie ist ausgerüstet mit luft- oder kugelgelagerter Turbine, Micromotor, Sprayvit für Kaltluft, Wasserstrahl oder Spray mit und ohne Medikament und Warmluftbläser. Links vom Patienten befindet sich die Wassereinheit Sirona mit dem Sauggerät *S u c t o r 2*. Aus ihr geht ein beweglicher Tragarm zur Schnellablage für Tray - Tablett hervor.

Die Anbauschrankskombination setzt sich aus mehreren Instrumentenschränken nach freier Auswahl zusammen. Der Behandlungsschrank mit weiteren Tablethalterungen und der eingegliederte Sterilisator sind erwähnenswert. Als Sitzplatz für Zahnarzt und Helferin dienen je ein extrem hoch und niedrig zu verstellender fahrbarer Arbeitssessel mit drehbaren Halbrundlehnen und einem Abstellring für die Füße, an dem die Gleitrollen befestigt sind.

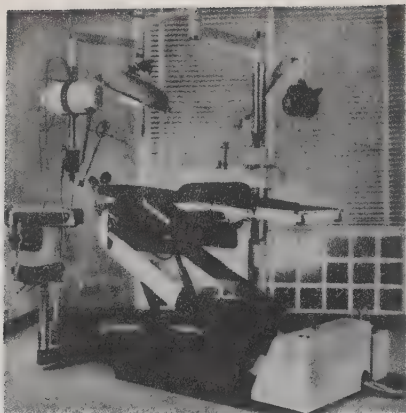


Abb. 12. Conformatic (Gallus)

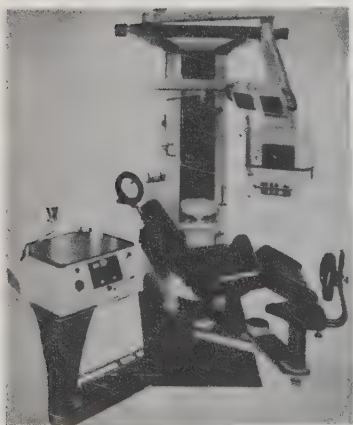


Abb. 13. Revima - Clinic

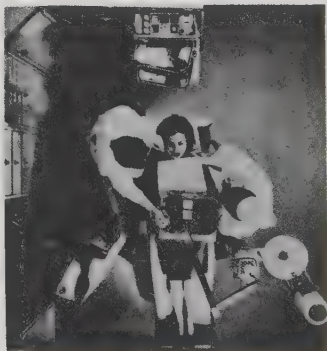


Abb. 14. Sironette - Siemens

K r i t i s c h e W ü r d i g u n g

B o n s a c k (7, 8), K o r k h a u s (51, 52), L i e b m a n n (56), M ü n c h (58) u. a. machen auf die Nachteile der k o n v e n t i o n e l l e n Einheitsgeräte aufmerksam. Sie liegen in der Anordnung des Instrumentariums und der hieraus resultierenden ungünstigen Arbeitshaltung des Zahnarztes. Die angestrebte Einnahme mehrerer Arbeitspositionen ist nicht gewährleistet. Die aufgezwungene Einseitigkeit des Behandlungsverfahrens kann für den jahrein, jahraus arbeitenden Zahnarzt gesundheitsschädigende Folgen haben. Abbildung 15 zeigt die Behandlungspositionen, einem Vorschlag von C o m h a i r e folgend. Die Stellungen des Zahnarztes am Operationsstuhl sind durch Zahlen des Uhrzifferblattes gekennzeichnet. Die Zahl 12 ist mit dem Kopf des Patienten identisch. Bei der 9 - Uhr - Stellung arbeitet der Zahnarzt stehend oder sitzend seitlich des Patientenkopfes parallel zur Querachse des Stuhles. Da die k o n v e n t i o n e l l e n Standgeräte für die 7 - 8 Uhr - Position gedacht sind, ergeben sich Schwierigkeiten bei der Wahl anderer Arbeitsstellungen. Auch die Einheiten mit versenkbarem und verlängertem Instrumententräger bereiten korpulenten oder kleineren Behandlern Schwierigkeiten bei der stehenden oder sitzenden Behandlungsstellung hinter dem Patienten (10³⁰ - 12 - Uhr - Position). Nur mit starker Vorwärtsbeugung und seitlicher Drehbewegung sind die Medikamente auf dem Ablagetablett zu erfassen. Bei einer weit zurückgeneigten Rückenlehne werden das Heran- und Zurückführen der Hilfsinstrumente und des Turbinenwinkelstückes erschwert. Instrumententräger und der aktionseingeschränkte Schwebetisch wirken gegenseitig hinderlich. Eine stärkere Rechtswendung ist notwendig, wenn der Behandler seitlich vor dem Patienten mit geschlossenen Beinen sitzt. Verläßt der Patient den Operationsstuhl, dann ist ein Zurückschieben von Bohrmaschine, Instrumententräger, Tablett, Arbeitssessel und Stummen Assistenten notwendig.

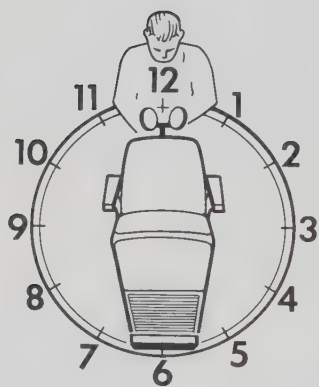


Abb. 15. Die Stellungen des Zahnarztes am Operationsstuhl sind durch Zahlen des Uhrzifferblattes gekennzeichnet.

Bei rechts aufgestellter Einheit entfällt die Sitzposition mit geschlossener Beinhaltung, weil der Zahnarzt die technischen Hilfsinstrumente nur durch blindes Zurückgreifen erreichen kann. Sitzt der Behandler hinter dem Patienten, ergeben sich zu lange Arbeitswege.

Bei den modifizierten Standgeräten ist durch die Konstruktion des schwenkbaren Arbeitstisches mit allen erforderlichen Hilfsinstrumenten das Behandlungsverfahren rationalisierter. Die übersichtliche Anordnung und eine auf das Wesentliche beschränkte Ausstattung erleichtern das Arbeiten. Die modifizierten Geräte sind der indirekten (11 - 12 Uhr) Position zugänglicher, wenn die Schwenktische sich durch große Seitenbeweglichkeit und Höhenverstellung auszeichnen und der Operationsstuhl möglichst nahe herangeführt wird. Die Arbeit im Sitzen mit geschlossener Beinhaltung kann erschwert sein und verkrampfte Drehbewegungen des Oberkörpers zur Folge haben.

Der schrankförmige Adjutor von Korkhaus bewirkt die von Balters geforderte Trennung des Arbeitsbereiches von Zahnarzt und Helferin. Das Gerät ist nicht auf dem neuesten Stande, weil die Modernisierung des Handinstrumentariums vernachlässigt wurde. Es wird heute nicht mehr hergestellt, wahrscheinlich ist die Grundidee zu früh entwickelt worden. Der Adjutor ist auf die Arbeit im Sitzen mit gegrätschter Beinhaltung abgestimmt. Bei der indirekten sitzenden oder stehenden Behandlungsart müßte der Arbeitsschrank sehr weit an den Patienten herangebracht werden. Die Bewegungsfreiheit des Patienten wird dadurch behindert, zumal eine Höheneinstellung nicht möglich ist. Die niedrige Anordnung der Instrumentenhalterung ist besonders bei großen Zahnärzten nur mit Anstrengung zu erreichen. Die Benutzung von rechts heranzuführenden fahrbaren Arbeitstischen kann die Zahl der Behandlungsstellungen reduzieren. Der Zahnarzt geht mehr zur indirekten und sitzenden

Arbeitsweise über, um nicht die Geräte nach jedem Behandlungsgang zurückschieben zu müssen. Er ist abhängiger von der Helferin.

Die leicht zu schwenkenden und höhenverstellbaren Arbeitstische, die auf das Mindestmaß beschränkt sind und um den Operationsstuhl rotieren, gestatten das Einnehmen mehrerer Behandlungspositionen.

Es sollte nur daran gedacht werden, die links vom Stuhl montierte Speianlage zu beschränken, um auch der Helferin genügend Raum zu geben, wenn sie am Patienten mitarbeitet.

Die von den Ergonomisten entworfenen Arbeitsplatzkombinationen entsprechen weitgehend den Rationalisierungsbestrebungen und der freien Wahl von Behandlungspositionen. Sie berücksichtigen den technischen Fortschritt und wissenschaftliche Erkenntnisse. Etwaige Fehlerquellen können erst durch intensive Erprobung festgestellt werden. Zum Beispiel ist ungeklärt, ob alle zahnärztlichen Behandlungsmaßnahmen am liegenden Patienten durchgeführt werden können oder ob das überhaupt zweckmäßig ist. Der beruhigende Eindruck auf den Patienten ist nicht durch teilweise gigantisch dimensionierte Kombinationen zu gewinnen. Da diese Arbeitsausrüstungen allen Zahnärzten zugänglich sein sollen, zum Wohle von Patient und Zahnarzt, müßte der Anschaffungspreis erheblich geringer sein.

Dentaleinheiten

Geschichtlicher Überblick:

- 1891 S c h n e i d e r stellt die erste "Dentaleinheit" der Firma R e i n i g e r , G e b b e r t & S c h a l l vor.
- 1912 Die S c h a l t t a f e l von R i t t e r - (Rochester) folgt.
- 1917 In den USA Herstellung des ersten R i t t e r - Unit.
- 1921 B a l t e r s beginnt auf die Zweiteilung des Arbeitsbereiches von Zahnarzt und Helferin hinzuweisen.
- 1924 R i t t e r (Durlach) liefert U n i t D Geräte.
- 1927 Dentalschau in Berlin. Die ersten S i e m e n s - Dentaleinheiten NORMAL und UNIVERSAL. Später folgen STANDARD - TRIUMPF und ARTIFEX.
- 1927 G e u e versucht die Praxisausrüstung rationell und hygienisch zu vervollkommen. Konstruktion des Schrank - Emdator.
- 1953 K o r k h a u s konzipiert den S i e m e n s - ADJUTOR, M a l e n c o n den BLOC OPERATOIRE.
- 1956 Modernisierung der Einheiten bei S i e m e n s und R i t t e r, SIRONA - Serie und CENTURY - Unit mit Instru - Matic. Zweigeteilter Arbeitsschrank ARISTON - DIK und Arbeitstisch K a V o 1012.
- 1959 Der Einbau von Turbinen beginnt im SIRONA D Gerät.
- 1960 Neuer Stil der Praxiseinrichtung bei S. S. W h i t e durch Eingliederung des CMA - Gerätes in wallartiger Anbaukombination.
- 1962 Weiterentwicklung des BLOC OPERATOIRE zur Arbeitsplatzkombination CONFORMATIC (Gallus - Malencon). Einführung der Drucktasten zur Vorwahl der Drehzahlen mit dem Flachstarter in die SIRONA - Serie. Prototyp des CENTRIC - Arbeitsplatzes nach

C o m h a i r e und des ARCOS - Ensemble. ACM -
R e v i m a - CLINIC.

1963 KOMBIMATIC von C e n t r a l e D e n t a i r e.
E m d a FUTURA 2, Weglassen der konventionellen
Bohrmaschine durch D e n t a l a i r , in den
USA bei den S. S. W h i t e - Geräten.

1964 DYNA - DENT 2, Reduzierung der Standkörper.
ARCOS - Ensemble, verbesserte ACM - R e v i m a -
CLINIC, CENTRIC - Arbeitsplatzkombination, K a
V o 1025 und Operationsstuhlgleiter.

1965 E m d a FUTURA varianta mit Einbaumöglichkeit für
alle Bohrsysteme. Erste deutsche Arbeitsplatzkombi-
nation von S i e m e n s SIRONETTE. Arbeitsplatz
PARTNER von S t e r g a l .

3. O p e r a t i o n s s t ü h l e

Die Behandlung des Patienten im Hause des Zahnarztes hat zur Entwicklung zweckdienlicher Möbel geführt. Bereits 1810 gibt es Plüschsessel mit Fußstütze und herausziehbarem Schemel für den Behandler. Diese Sesselform bleibt durch Jahrzehnte erhalten (64).

S a m u e l S. W h i t e, Philadelphia, stellt 1867 in einem Katalog Behandlungsstühle von P e r k i n s und W h i t e c o m b vor. Sie sind auf einer Art Kugelgelenk montiert und gestatten eine Seitwärtsbewegung, Rückkipfung und Schräglage. Außerdem wird von O. C. W h i t e eine Kopflagerung beschrieben, die eine große Seitenbeweglichkeit, Höhenänderung, Vor- und Rückwärtsneigung zuläßt. A l e x a n d e r W. M o r r i s o n führt 1872 einen hochschraubbaren Stuhl vor, der auch in Narkoselage gebracht werden kann.

Auf der Weltausstellung in Chicago erhält 1893 der C o l u m b i a - S t u h l von R i t t e r die Goldmedaille (Abb. 16). Es handelt sich um einen Ölpumpstuhl, dessen Grundideen über Jahrzehnte gültig sind. Die später hergestellten Konstruktionen unterscheiden sich nur geringfügig von diesem Typ und erübrigen eine Aufzählung von Firmennamen.

Die meisten dieser Operationsstühle sind, wie B o n - s a c k (7, 8) meint, so voluminös und unzweckmäßig konstruiert, daß man "auf ihnen Elefanten behandeln könnte". Als Befürworter der ausschließlich sitzenden Arbeitsweise fordert er folgende Erleichterungen:

1. Einkerbung des Sitzgerüsts, um Platz für die Beine des Zahnarztes zu gewinnen.
2. Weglassen des großen Stützbügels an der Rückenlehne.
3. Anbringung eines nach links verschiebbaren Stützbal-kens.
4. Doppelt kniegelenkige Kopfstütze.

5. Armlehne für den Operateur an der Kopfstütze.
6. Rationeller Umbau der Armlehnen am Behandlungsstuhl.

Der Bequemlichkeit des Patienten und des Zahnarztes dient eine systematische Einstellung des Stuhles. Diese Forderung von G a b r i e l (31) wird nach den Untersuchungen von L i e b m a n n (56) stark vernachlässigt. Die Bedienung der vielen Hebel wirkt zeitraubend und ermüdend (Pumpedal, Ablasshebel, Kipphebel, Stuhlschwenkvorrichtung, Tasten zur Vor- und Rückneigung und zur Höhenverstellung der Rückenlehne, Arretierhebel für die Kopflagerung, Bedienungselemente für die Armlehnen und die Fußstütze).

Die Ölpumpstühle erschienen seit Jahrzehnten ohne wesentliche technische Neuerungen auf dem Dentalmarkt. Erst die Entwicklung m o t o r i s c h betriebener Patientenstühle führt zur Bildung verschiedener neuer Typen.

Im Jahre 1951 stellt die Firma E m d a den ersten Motorstuhl vor. Das Oberteil entspricht der herkömmlichen Bauart, jedoch wird die Höhenänderung motorisch geregelt. Infolge mangelnder Aufklärung gilt die Bewunderung der Zahnärzte mehr dem Preis als der Rationalisierung. Die Weiterentwicklung der Motorstühle erfolgt in den nächsten Jahren nur schrittweise. Sie besteht in einer Reduzierung der Mechanismen für die Stuhlfunktionen bei vergrößerter Beweglichkeit der Einzelteile und deren Anpassung an den Zahnarzt und den Patienten. Der Motorstuhl S i r o n a von der Firma S i e m e n s ist mit einer Doppelautomatic ausgerüstet. Fußpedale regulieren die Sitzhöhe des Patienten und die Neigung der Rückenlehne. 1962 werden die Motorstühle von R i t t e r D 4 und D 5 mit einem schwenkbaren Hebel für Auf- oder Abwärtsbewegung des Sitzes und Rückwärts- oder Vorwärtsneigung der Rückenlehne gebaut.

Im Jahre 1959 führt R i t t e r (Rochester) mit dem E u p h o r i a n - Stuhl den R e l a x - Typ ein. Der Motorstuhl zeigt einen fixierten körperangeglichen Liegesitz. Andere Modelle dieses Typs sind C.I.R.-anthos und CAD Relax. Die Stühle sollen zu einer Entspannung des Patienten führen. Von der entkrampften Haltung profitiert der Behandler. Eine Variation der durchgehenden Formen bilden die nachfolgenden Konstruktionen mit Liegesitz und verstellbarer Rückenlehne. Die Abwandlungen lassen eine individuelle Körperangleichung zu und ermöglichen die Durchführung mehrerer Behandlungspositionen. Bei der Einstellung in die Narkoselage stoßen die Beine des Patienten kaum gegen den Arbeitstisch. Fast alle Relaxstühle werden heute mit Fußstützen geliefert, um dem Patienten die Möglichkeit der Abstützung zu bieten, was allerdings einer entspannten Haltung entgegenwirkt.

1962 stellt S i e m e n s den Motorstuhl S 3 her (Abb. 17). Die motorische Seitenbeweglichkeit des Stuhloberteiles soll einer aufrechten Haltung des Behandlers dienen. - Eine Seitwärtsneigung nach rechts ist auch mit den Motorstühlen P M B von C a s t e l l i n i , Functional und Functional North von C. A. D. , den Patientenstühlen T. O. P. der R e v i m a - Clinic, des A r c o s - Ensemble und den von M a l e n c o n konzipierten Q u e t i n - Modellen möglich (Abb. 18).

Um die Einstiegsorgen älterer und gebrechlicher Patienten in den Operationsstuhl zu mildern, sind die Sessel von R e v i m a und S. S. W h i t e , Revelation, mit einer automatisch zu verstellenden Verbindung zwischen Sitz und Beinstütze versehen.

Der Gebrauch von starken Absauggeräten und sehr beweglichen Arbeitstabletts gestattet die Arbeitsmethoden Washed - Field - Technic und Time and Motion. Die neuen Konstruktionen der Motorstühle sind der liegenden Behand-

lungsweise der Patienten angeglichen. Vertreter dieses Typs sind die Motorstühle D e n - T a l - E z , Emda S c a n d i n a v i a , Siemens S 2 , Ritter V e g a , S. S. W h i t e R e v e l a t i o n , Cascade M e d a l l i o n , C.A.D. F u n c t i o n a l N o r t h und Weber O m n i l o u n g e . - Die für die T i m e a n d M o t i o n - Methode hergestellten Modelle sind mit einer verlängerten und schmaleren Rückenlehne, mit U - oder O - förmigem Kopfpolster oder gewölbter Nackenrolle ausgerüstet. Die Armlehnen passen sich der verticalen Einstellung an. Die erwähnten Operationsstühle mit Seitenbeweglichkeit nach rechts zeigen ähnliche Konstruktionstendenzen. Mit ihnen ist die Durchführung mehrerer Behandlungspositionen möglich. Bei den Stühlen ohne Schräglage des Stuhloberteiles oder der Rückenlehne bringen um etwa 10 cm nach rechts verschiebbliche Kopfstützen den Patienten näher an den Behandler heran.



Abb. 16. Der prämierte Columbia-Stuhl 1893



Abb. 17. Motorstuhl SIRONA S3 SIEMENS
Rechtsverlagerung des Patientenkopfes
und Schräglage des Stuhloberteiles



Abb. 18. FAUTEUIL RC QUETIN
(M a l e n ç o n)

K r i t i s c h e W ü r d i g u n g

Zu den Patientenstühlen zählen Ölpump- und Motorstühle. Beide Arten sind heute erhältlich. Ein erheblicher Preisunterschied, Rationalisierungsbestrebungen und Bequemlichkeit für den Zahnarzt und den Patienten unterscheiden sie voneinander.

Die jahrzehntelang vorherrschenden Ölpumpstühle sind mit einer großen Zahl von Hebeln ausgerüstet. Vorspringende Querverstrebungen der Armlehnen, ausladende Rücken- und Kopfstützen hindern den Behandler an der Einnahme einer optimal günstigen Arbeitshaltung. Die manuell zu bedienenden Hebel fördern nicht eine systematische und arbeitsökonomische Einstellung des Operationsstuhles für den Zahnarzt. Die Bequemlichkeitswünsche der Patienten sind nur in bezug auf den Sitz selbst berücksichtigt.

G o e m i n n e (35, 36) analysiert 1964 beide Stuhltypen. Er fordert eine Abwendung von den bisherigen Modellen, weil Armlehnen, Stuhlbreite, Bewegungsfunktion und Fußbänke unphysiologisch sind. Eine optimale Tiefen- und Höheneinstellung (kleiner Behandler und großer Patient, großer Behandler und kleiner Patient) ist nach seiner Ansicht kaum gegeben. Die Verstellungsmöglichkeiten sollten zwischen 30 cm und 100 cm, von der Sitzoberkante zum Fußboden gemessen, variieren. Breite, Länge und Arretierung der dem Behandler zugekehrten Armlehne widersprechen den arbeitsökonomischen Erwägungen. Behandlungspositionen mit geschlossener oder gegrätschter Beinhaltung bei der Arbeit im Sitzen sind erschwert. Ein Ausgleich erfolgt durch übertriebene Neigung und Drehung der Wirbelsäule des Zahnarztes. Die kompakte Seitenlehne, die der Bequemlichkeit des Patienten dienen soll, ist somit für den Zahnarzt gesundheitsschädigend. Aus diesen Gründen befürworten C o m h a i r e (12, 13), L i e b m a n n (56), M a l e n c o n (Genter Vortrag) und T a m m o - s c h e i t (75) nicht nur eine Reduzierung, sondern den Fortfall der Armlehne.

Die indirekte stehende und sitzende Behandlungsart erfordern eine starke Einschränkung der Rückenstütze. Die Patientenstühle *Den - Tal - Ez*, *S. S. White Revelation*, *Quetin R. C.*, *Revima T. O. P.*, *Siemens S 2* und *S 3*, *Cascade Medallion*, *C. A. D. Functional North* und *Morita Space line* zeigen, daß die Rückenlehnen auch ohne vorspringende Stützbalken konstruiert werden können.

Die Kopflagerung des Patienten kann ein weiteres Hindernis sein, wenn weitausladende Querverstrebungen die Bewegungsfreiheit des Zahnarztes beschneiden. Den Nutzen einer seitenbeweglichen Kopfstütze hat *O. C. White* (83) bereits vor einem Jahrhundert erkannt. Nach *Goeminné* (35, 36) bedeutet eine Rechtsverlagerung von 12 cm eine wesentliche Arbeitserleichterung bei der Behandlung von Kindern. Für Erwachsene sind 6 cm ausreichend. Die Mittellinieneinstellung des Operationsstuhles muß gewahrt bleiben.

Die tellerförmigen Stützen, zweigelenkig oder einfach zylindrisch mit dem Rückenschild verbunden, scheinen endgültig von einflächigen, muldenförmigen und teilweise seitenverschieblichen abgelöst zu werden. Die Ausrüstung der Kopflagerung mit einer Armlehne für den Behandler ist bei den moderneren Stuhlformen unterblieben. *Goeminné* unterstreicht deren Nutzen bei Einstellung in Augenhöhe der Patienten.

Die Seitenbewegung des Kopfes zum Behandler kann durch eine Seitwärtsskipfung des Stuhloberteiles oder der Rückenlehne mit dem Patienten unterstützt werden. Die Schräglage, propagiert von *Perkins*, *Whitcomb* und *Schöbel* (72) ist technisch verfeinert bei den Operationssesseln *Siemens S 3*, *Castellini P M B*, *C. A. D. Functional* und *Functional North*, *Revima T. O. P.*, *Quetin R C* und dem Modell des *Arcos - Ensemble* zu finden.

Die Firmen gehen von der Überlegung aus, daß abwechselnde Rechts- oder Linksneigungen mit Belastung einer Gesäßhälfte auch in häuslichen Clubsesseln eingenommen werden. Für den Zahnarzt resultiert daraus eine aufrechte Arbeitshaltung. Die Kippung des Stuhloberteiles und ihr Vorteil für den Behandler sind begrenzt. Die gedachte Arbeitserleichterung wird bei der Lateralbewegung des S 3 - Stuhles bei der direkten sitzenden und stehenden Behandlungsposition durch die voluminöse Armlehne zunichte gemacht (56, 75).

An eine von T h ö n e (76) bereits bei den Ölpumpstühlen geforderte Reduzierung des Operationsstuhlsockels ist auch bei den Motorstühlen nicht gedacht worden. Das von C h a t e a u und P e t i t konzipierte A r c o s - Ensemble und der Patientenstuhl R C von M a l e n c o n weisen auf neue Wege hin, die Fußfreiheit des Zahnarztes zu vergrößern.

Die rechtsseitige Montage einer Schaltanlage mit Haltegriffen für Handstücke von Turbine, Airmotor und Spray an der Rückenlehne des Operationsstuhles ist unzumutbar (Courtesy of Midwest Dental Manufacturing Co.). Andere amerikanischen Firmen beschränken sich auf eine linksseitige Tastatur. Sie erscheint sinnvoller, weil sie unnötige körperliche Bewegungen des Zahnarztes während der Behandlung ausschließt.

Bei der Stuhl - Einheit S p a c e l i n e der japanischen Firma M o r i t a ragen alle gebräuchlichen Hilfsinstrumente links und rechts aus der Oberkante der Rückenstütze heraus. Arbeitstablett, Beleuchtungsanlage und Röntgengerät sind an einem dreigliedrigen Wandarm montiert. Die linksseitige Montage der Instrumente am Rückenschild, die Halterung zwischen Oberkante der Lehne und Kopfstütze oder das Vorhandensein von Tastaturen können nicht als hygienisch einwandfrei gelten.

4. A r b e i t s s e s s e l

Es gibt v e r s c h i e b l i c h e und f i x i e r t e Arbeitssitze für den Behandler (Abb. 19 a - g). Zu den ersteren zählen drei Arten.

T y p 1 ist hockerartig und muß von Hand verschoben werden. Hierzu gehört ein starrer 80 cm hoher Holzsitz von S c h r e i e r (74), der eine 20 - 30 cm hohe Fußstütze aufweist. Ein Modell von G e r t s c h, dessen sich B o n s a c k (6) bedient, gleicht dem vorigen, ist aber in der Höhe verstellbar. Es hat nur drei Beine, um eine Behinderung des Zahnarztes einzuschränken. Kleinere Behandler sind gezwungen, sich eine 50 cm hohe Holzbank anfertigen zu lassen, auf der ein Fuß und der Bohrmaschinenanlasser ruhen. Auch bei den Stuhlkonstruktionen von S c h ö b e l (72) und von S t e e n J o h n s o n (71) steht der Anlasser auf einem runden Tischchen, das gleichzeitig ein Ruhepol für die Füße ist. Außerdem befinden sich Stützen am Arbeitssessel. Durch Erhöhung von Sessel und Fußanlasser ist ein besserer Einblick in die Mundhöhle gegeben. Beide Autoren arbeiten vorwiegend sitzend bei geschlossener Beinhaltung seitlich vor dem Patienten.

G e u e (33) hat den E m d a - Stuhl bevorzugt, dessen Sitzfläche mit Rückenlehne drehbar ist und bei dem zwei Füße ringartig verbunden sind.

In diese Gruppe fallen alle einfachen Drehhocker (A D M I, H a n s e n , M a u s e r u.a.). Ihre Standfestigkeit ist durch vier Füßchen gegeben. Die Sitzfläche kann gepolstert sein. Einer der Nachteile beruht auf dem selbsttätigen Abwärtsdrehen des Sitzplatzes.

Zu T y p 2 gehören die meist gebräuchlichen Arbeitssessel. Die eigenwillige Federung im massiven Stuhlsokkel ermöglicht eine Seitwärtsneigung. Die Sitzflächen sind rund, hart oder gepolstert und erhöhen sich selbständig durch Lösen eines Arretierhebels. Es handelt

sich um Konstruktionen der Firmen S c h a p e r , S. S. W h i t e und W e b e r . Bei dem A E S - Stützhocker (Adam Schneider) ist der vierfüßige Sockel mit kleinen Gleitrollen versehen. B o n s a c k (6) meint, man müsse ständig mit dem Gleichgewicht jonglieren, um nicht nach hinten oder vorn zu fallen.

S c h r e i e r (74) führt aus: "Zum eisernen Bestande, im wahren Sinne des Wortes, beinahe eines jeden Operationszimmers gehört ferner ein aus diesem Metall verfertigtes Gerät, welches sich für einen Sessel ausgibt, offenbar auf Grund des Umstandes, daß es auf einer massiven, in einer schweren Basisplatte verankerten Stange einen etwa tellergroßen konvexen gepolsterten Aufsatz trägt. Man kann mit demselben die verschiedenartigsten Kunststücke aufführen, es höher und niedriger stellen, nach allen Seiten verdrehen und gegen die Grundfläche neigen, aber sitzen kann man darauf nicht; und so bildet es in einer Ecke stehend eine weitere Zierde des Raumes." Auch R o t h s c h i l d (67) sagt, daß der S c h a p e r - Sessel nichts Halbes und nichts Ganzes wäre, man säße nicht richtig und man stünde nicht richtig. T r i t t e r m a n n (78) spricht sich gegen den gepolsterten runden Sitz der S c h a p e r - Sessel aus, da sie ein Abrutschen nicht verhindern und verwendet für den gleichen Stuhl einen Fahrradsitz. B u n g e (9) macht darauf aufmerksam, daß der Hocker zu Körperstellungen verführt, die seine Vorteile für die unteren Extremitäten in Nachteile für den Oberkörper verwandeln, wenn die Einstellungsmöglichkeiten des Operationsstuhles und des Sitzhockers nicht ausgenutzt werden. F r i c k e (30), T ü r k h e i m (70) und R ü s e w a l d (68) befürworten die Benutzung des S c h a p e r - Sessels. F r i c k e betont die Notwendigkeit der Einrichtung des ganzen Behandlungsraumes auf die sitzende Arbeitsweise und eine bessere Funktion des S c h a p e r Sessels bei einem halbkreisförmigen Ausschnitt des rechten Fußstellerteiles vom Operationsstuhl.

T y p 3 der Arbeitssessel ist durch Räder oder Gleitrollen fahrbar und kann mittels Hand oder Fuß bewegt werden. H i r s c h (41) leitet 1922 diese Gruppe durch die Konstruktion des S a l t a - F e d e r b o c k ein. S t e e n J o h n s o n (55, 71) hat ein für die Küchenarbeit der Hausfrau gedachtes norwegisches Modell modifiziert. Wie erwähnt, setzt der H e l s a (Gesundheit) - Stuhl eine Höhenänderung des Fußkontaktes voraus. Der Sitz ist anatomisch geformt bei anschmiegsamer Rückenlehne. Eine stangenförmige Fußstütze folgt der höhenverstellbaren Sitzfläche.

Die einfachste Form dieser Gruppe bilden die bewegbaren, vertical zu verstellenden Drehhocker. Der Drehsitz kann durch eine Rückenlehne und eine viereckige oder ringartige Fußabstützung ergänzt werden (P e d i g o , A D M I , H a n s e n). Die Sitzfläche ist anatomisch geformt (C h i l d s , D e n - T a l - E z), rundlich und gepolstert oder sattelartig (H a n s e n , A D M I).

Die Firma V a c u d e n t baut einen Arbeitssessel mit Auslösering für die hydraulische Höheneinstellung, plattformartiger Fußruhe und vertical und horizontal einstellbarer kombinierter Rücken- und Armlehne.

Der Nachteil der fahrbaren Sitzformen liegt nach G ü n t h e r (38) in der mangelhaften Bodenfestigkeit während der Behandlung. Aus diesem Grunde sind modernere Arbeitssessel mit Bremspuffer ausgestattet.

Die Drehsessel sind oft sehr voluminös. Ihre großen ringförmigen Fußstützen wirken hinderlich. Der geriffelte Sockel des Operationsstuhles, die rechte Seitenlehne mit ihren Querverstrebungen, Pumpedal und andere Hebel stören, wenn der Behandler versucht, nahe an den Patienten heranzukommen. Dabei wird die Wirbelsäule übertrieben geneigt und gedreht. Während der Behandlung entfällt eine Ausnutzung der Rückenlehne. Zahnärztinnen lehnen die sattelförmigen Sitze ab (56, 75).

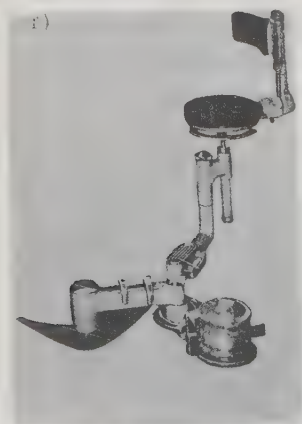
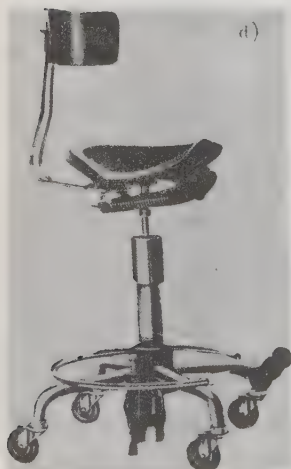


Abb. 19 a - g. Arbeitssitze.
a) Salta-Federbock (Hirsch).
b) Stuhlkonstruktion (Schöbel).
c) Schaper-Sessel.
d) ADMI Hydraulus.
e) Rolaround.
f) GIRATOIRE.
g) MURRAY-Arbeitssessel.

Die fixierten Arbeitssitze schwenken um ein Drehgelenk an der Basis des Operationsstuhles oder auf dem Fußboden hinter dem Behandler. Ein anderer Typ gleitet auf Rädern um den Behandlungsstuhl und ist an diesem verankert (R o t a - S e a t).

Ein holländisches Modell leitet die Entwicklung dieser Sessel ein. Es ist höhenverstellbar. Eine schwenkbare Basisplatte dient als Ruhepol für die Füße und kann den Bohrmaschinenanlasser mitführen (67). Eine Modifikation desselben ist der Drehschemel von B a l t e r s . Seine Hauptmerkmale sind Gleitrollen und eine erhöhte Fußlagerung (39, 67). Nach O v e r d i e k (62) gewährt der Stützhocker nur eine Mittelstellung zwischen Stehen und Sitzen.

Die D e n t a l - I n d u s t r i e K e l s t e r b a c h (D I K) liefert den R o l a r o u n d und S w i n g - A r o u n d . Schwingarme gestatten eine gradlinige Bewegung des Sitzes um 23 cm auf den Behandlungsstuhl zu oder von ihm weg. Durch Federwirkung schnellst die unbenutzte Fläche in die Ruhelage zurück. Dadurch ist der Platzwechsel bequemer. Der individuellen Körperhaltung dienen eine verstellbare Höhe und Neigung des Sitzplatzes. Der S w i n g - A r o u n d gewährt eine größere Fußfreiheit, weil das Fahrgestell entfällt. Außerdem ist die Einstellungsmöglichkeit erweitert durch die in ihrer Länge veränderliche Führungsstange, die G r e e n (37, 42) bei dem Arbeitssessel von C a s t l e T & M vermißt. Das Rundpolster kann gegen einen Sattelsitz ausgetauscht werden. Dieser erfordert eine Orientierung. Armlehnen bilden eine weitere Ergänzung. R o l a r o u n d und S w i n g - A r o u n d sind mit einem Fußkontaktträger kombinierbar. Er folgt den Schwenkbewegungen des Sessels und läßt sich durch einen Bremshebel arretieren. Am Träger können ein konventioneller Anlasser oder ein Flachstarter (Wippe oder Stab) befestigt werden.

Die amerikanischen Sesselformen C a s t l e T & M und S w i v e l s t o o l können auch doppelt verankert sein, um Platz für Helferin und Zahnarzt zu bieten.

Der G i r a t o i r e (Ets. Leon Martin, Saclas, Frankreich) schwenkt mit zwei Dreharmen um den Operationsstuhl. Die Standfestigkeit in der jeweiligen Arbeitsstellung ist durch Pedale gegeben. Die höhenverstellbare Rückenlehne folgt durch Federdruck den Bewegungen des Oberkörpers und läßt sich in der gewünschten Position fixieren. Sie ist nach vorne, hinten und seitwärts beweglich.

Der M u r r a y - Arbeitssessel (Murray Equipment Comp. Ltd., Chichester, England. Vertrieb: Grötsch, Nürnberg) gleitet um ein Drucklager, das mit einem Haltering am Operationsstuhl verbunden ist. Das Lager trägt zwei durch ein Scharniergelenk gekoppelte Schwingarme, die eine Bewegungsfreiheit von 270 Grad erlauben. Am ersten Arm ist eine stabile Platte befestigt, auf welcher der Fußanlasser ruht. Am Ende des zweiten befindet sich der Arbeitssitz. Durch eine Fußbremse ist der Sessel in jeder Behandlungsposition fixierbar. Bei Nichtbenutzung des Arbeitsplatzes schnellst dieser in die Nähe des Behandlungsstuhles zurück (34, 59).

Auch der Centric-Arbeitsplatz von C o m h a i r e und die von M a l e n c o n konzipierten Kombinationen (Conformatic - Gallus, A C M - Revima - Clinic, Proxi-bloc mit Fauteuil RC) sind mit Schwenksesseln für den Zahnarzt ausgerüstet.

K r i t i s c h e W ü r d i g u n g

N o a c k (61), K ö r b e r (50) und S c h ö b e l (72) betonen den geringen Prozentsatz der im Sitzen arbeitenden Zahnärzte. Einige der Ursachen sind in der Konstruktion der Arbeitssessel begründet.

Arbeitsökonomie, Gesunderhaltung, Hygiene und verschiedenartige Behandlungsstellungen sind Hauptmerkmale, die ein Sitzgerät aufweisen muß. Es ist Aufgabe der Industrie, die Vorschläge der Autoren zu überprüfen (6, 7, 8, 37, 41, 42, 50, 55, 56, 62, 63, 71, 72).

Die Beiträge weisen auf die Mängel in Form eigenwilliger Federung, verminderter Standfestigkeit, mangelhafter Höheneinstellung, wenig sinnvoller Rückenlehnen und schlecht geformter Sitze hin. Die teilweise recht voluminösen Typen wirken in der Kombination mit Operationsstühlen mehr gesundheitsschädigend als - fördernd.

Auch die schwenkbaren Sesselformen können nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Fußfreiheit des Zahnarztes durch die Halterungen begrenzt ist. Die große Zahl der angebotenen Typen läßt unschwer erkennen, daß die Frage des günstigen Arbeitssessels für den Zahnarzt noch gelöst werden muß, auch wenn einige Zahnärzte seit Jahrzehnten sitzend behandeln.

5. I n s t r u m e n t e n s c h r ä n k e

Die Einordnung des Instrumentariums in Schränke beginnt mit dem Seßhaftwerden der Zahnärzte in einem ständigen Behandlungsraum.

Plüschsessel mit Fransen und Goldverzierungen und samtausgekleidete Mahagonischränke unterstreichen den salonartigen Charakter der früheren Behandlungsräume (16, 21). Um 1880 stellt die Möbelfabrik von Frank R i t t e r in Rochester Stumme Assistenten fabrikmäßig her (Abb. 20).

Im Jahre 1928 macht Dr. K a r l G e u e (32, 33) auf die hygienischen Mängel der Einrichtungsgegenstände aufmerksam. Er bereitet die Modernisierung der zahnärztlichen Praxis vor. Neben zahlreichen Verbesserungen an den Einheitsgeräten (auswechselbare Schutzhülsen) entwickelt G e u e einen Stummen Assistenten, der von der Firma E m d a unter dem Namen S c h r a n k - E m d a t o r noch heute gebaut wird (Abb. 21).

Der hygienisch und rationell durchdachte Instrumentenschrank bleibt Vorbild für nachfolgende Konstruktionen. Der Schrank ist von vier Seiten zugänglich. Er gestattet eine übersichtliche Anordnung von Materialien und Instrumenten auf Rillen-Tabletts. Die Glasscheiben der Vorder- und Rückfläche öffnen sich durch Fußkontakt und schließen automatisch. Durch Druck auf Federtasten gleiten eine drehbare Platte oder eine Springschublade nach vorn. Vorragende Knöpfe erlauben die Öffnung aller Türen mit dem Ellenbogen. Ein Schwebetablett mit Klappbehältern und Medikamentenspender mit Druckknopfbedienung können als Zusatzgeräte angebracht werden. Der E m d a t o r - D i p l o m a t zeigt ein etwas moderneres Gewand. Er ist fahrbar, kugelgelagert und mit magnetischen Türverschlüssen versehen.

Ähnlich in der Ausführung, ohne Fußbedienung, sind "Diplomat-Automatic" und "Senior-Automatic" von B a i s c h , Stuttgart. Bei dem Instrumentenschrank

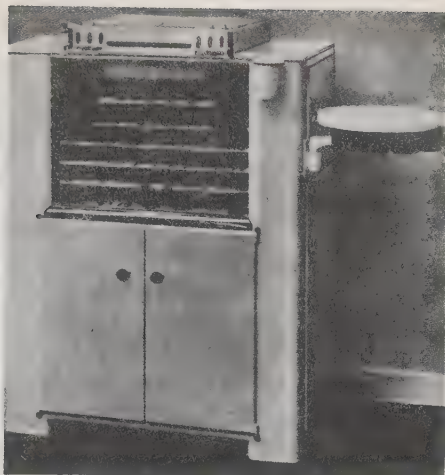
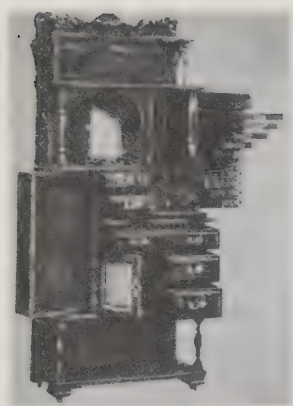


Abb. 20 . R i t t e r Instrumentenschrank 1880

Abb. 21 . Schrank- E m d a t o r (G e u e)
Scheibenmechanismus, sichtbare Instrumentenlagerung,
fahrbar, kugelgelagert, magnetische Türverschlüsse.



Abb. 22 . Anbau - Stahl - Möbel von B a i s c h

"Sesam" von H a n s e n öffnen sich fünf Schubladen durch Pedaldruck. Das Schließen erfolgt automatisch. Die instrumentelle Bestückung ist für den Patienten nicht sichtbar. Bei der französischen Firma J o u k erfolgen Öffnung und Schließung der sichtbaren Instrumentenhalterung bei "VP Automatique" elektrisch und bei dem Instrumentenschrank "Supermatic" photoelektrisch. Opalglasschalen ersetzen die metallenen Rillentabletts.

Die konventionellen Schränke werden von allen größeren Dentalfirmen hergestellt. Sie sind mit Griffen ausgerüstet und unterscheiden sich lediglich in Höhe, Tiefe und Länge und in der Fächeranordnung. Eine Abwandlung bilden die Instrumentenschränke D 81 und D 82 von R i t t e r mit nach vorn schwenkbaren tischartigen Oberteilen.

Die Zweiteilung des Stummen Assistenten und des Einheitsgerätes scheint einer Kombination von Schrankraum, Aggregaten, Schubfächern und Arbeitsfläche zu weichen. Diese Entwicklung findet ihren Vorläufer im S i e m e n s - A d j u t o r nach K o r k h a u s und ist mit der Arbeitsplatzkombination von C o m h a i r e gleichzusetzen.

K i l p a t r i c k (42) und R y n (70) demonstrieren den Vorteil der sitzenden Arbeitsweise bei L -, U - oder V -förmiger Anordnung beweglicher und fester "Cabinets" um den Operationsstuhl und den Behandler. Die fahrbaren Einheitsgeräte können motorisch oder manuell eingegliedert und hervorgeholt werden. Das amerikanische Anbau- und Erweiterungssystem von Arbeitstischen und -schränken für Zahnarzt und Helferin findet auch in Europa Anklang. Die französischen Firmen M a r t i n und J o u k und das deutsche Unternehmen B a i s c h offerieren in Stahlblechbauart verschiedene Anbaukombinationen (Abb. 22). H a m i l t o n und V a l t r o - n i c liefern Kunststoffschränke. Die teilweise fahrbaren Ergänzungsteile erlauben eine bessere Nutzung der

Arbeitsfläche, besonders bei kleineren Behandlungsräumen. Dabei soll die Innenausrüstung das Tray-System ermöglichen. Eine gut sortierte Instrumentenauswahl auf Tablett gestattet übersichtliches und rationelles Arbeiten (28, 43, 44, 47, 48).

D r u m (16, 20) betont die Farbenpsychologie. Nach dem früher verwendeten Weiß des Behandlungszimmers ist eine Tönung des Raumes und seiner Einrichtungsgegenstände anzustreben. Die modernen Instrumentenschränke kommen diesen Wünschen entgegen, häufig sind sie zweifarbig.

K r i t i s c h e W ü r d i g u n g

Bei der Konstruktion der Instrumentenschränke sollten drei Gesichtspunkte berücksichtigt werden, Hygiene, Rationalisierung und die äußere Gestaltung.

Die von G e u e (32, 33) bereits 1928 herausgestellten hygienischen Mängel sind heute etwas eingeschränkt. Ob eine absolute Keimfreiheit der sterilisierten Handinstrumente bei Einordnung und Herausnahme gewahrt bleibt, können nur bakteriologische Tests ergeben. Eine Reduzierung pathogener Keime ist möglich, wenn Öffnen und Schließen der Schubfächer mit Fußkontakt oder photoelektrisch erfolgen (Schränk - E m d a t o r, S e s a m von H a n - s e n, S u p e r m a t i c von J o u k). Bei Schubfächern mit Griffen werden meistens zusätzliche Instrumente während eines Behandlungsverfahrens von speichelbenetzten Fingern entnommen. Grifflose Fächer und die Benutzung anatomischer Pinzetten sind zweckmäßiger.

Die Rationalisierung besteht in der planmäßigen Ausnutzung der Arbeitsfläche und der sinnvollen Anordnung von Instrumenten und Materialien. Die Verwendung der Instrumenten - Tablettts für mehrere Arbeitsverrichtungen macht eine erhöhte Anzahl chirurgischer, prothetischer und konservierender Hilfsmittel notwendig, erspart jedoch dem Zahnarzt viele Griffe nach Instrumenten. Die Einordnung der Tablettts müßte neben Waschanlage und Sterilisator auf der Helferinnenseite erfolgen. Das Tray-System allein ist jedoch nicht völlig ausreichend. Dem Zahnarzt müssen unvorhergesehene Einzelinstrumente in Griffnähe zur Verfügung stehen. Das zahnärztliche Behandlungsbesteck (Spiegel, Sonde, Pinzette) ist bei jedem Arbeitsgang erforderlich. Es sollte in e i n e r Schublade untergebracht sein, um ein dreifaches Öffnen und Schließen der Fächer zu vermeiden. Es ist fraglich, ob es den hygienischen Erwartungen entspricht, wenn beim Scheibenmechanismus des Schränk - E m d a t o r mehrere Rillentablettts für die Entnahme nur eines Instrumentes freigelegt werden.

Der unruhige Eindruck, den eine Vielzahl von Einrichtungsgegenständen auf den Patienten vermittelt, wird bei Verwendung der Schrank-Anbaukombinationen vermindert. Der Vorzug der Erweiterungsteile liegt in der Höhen- und Tiefengleichheit und der farblichen Übereinstimmung.

6. Die Anordnung der Einrichtungsgegenstände

Als die ersten Einheitsgeräte die Produktionsstätten verlassen (1925) macht B a l t e r s (3, 4, 5) auf den Nachteil unzulänglich gruppierter Hilfsgegenstände aufmerksam. Er sieht den im günstigen Licht stehenden Operationsstuhl als Mittelpunkt der Arbeitsstätte. Die arbeitsökonomischen und gesundheitlichen Erwägungen erfordern eine zweckmäßige Anordnung von Material und Instrumentarium und raumzeitlich kürzeste Bewegungen. Um Überschneidungen der Arbeitswege zu vermeiden, trennt B a l t e r s den Tätigkeitsbereich des Zahnarztes von dem der Helferin. Hierbei wird eine Doppelanlage der Waschvorrichtung vorausgesetzt. Die Installation der Waschbecken sollte den Größenverhältnissen angepaßt sein, Beckenrand und Bauchnabel liegen höhengleich.

F e h r ersetzt den konventionellen Operationsstuhl durch eine voluminöse Eigenkonstruktion mit anatomisch geformter, nur in sagittaler Richtung einstellbarer Rückenstütze ohne Kopfhalter und Armauflage. Er löst sich vom Auf- und Abwärtspumpen, indem er den Patienten über ein Podest von links in einen erhöhten Stuhl einsteigen läßt.

G e u e (32, 33) entspricht den Ideen von B a l t e r s durch den Entwurf eines rationell und hygienisch durchdachten Instrumentenschrankes, Schrank - E m d a t o r . Dieser steht seitlich der Kopfstütze und macht die Benutzung eines Schwebetabletts überflüssig. G e u e wendet sich gegen die indirekte Behandlungsart und arbeitet von vorn seitlich sitzend bei einem links vom Patientenstuhl montierten Einheitsgerät.

H e i n r i c h (40) befürwortet die Rationalisierungsbestrebungen von B a l t e r s und dem Amerikaner F. W. T a y l o r . Er bevorzugt eine fahrbare, rechts aufgestellte Elektrodental - Einheit (Fischer & Rittmer GmbH Dresden).

Besonders für die halbindirekte und indirekte Behandlungsweise ist diese Aufstellung geeignet. Die Rechtsaufstellung der Units ist noch heute, geringfügig modifiziert, in der West-Berliner Iniversitätsklinik zu finden. Nach F e h r sollte sie mit einem linksseitigen Ein- und Ausstieg der Patienten kombiniert sein.

Bei der ersten zahnärztlichen Z w e i h e i t der Firma S i e m e n s - R e i n i g e r befinden sich Luftbläser, Spray, Kaustik und Endoskopie rechts, Bohrmaschine, Kugelspiegelleuchte und Schwebetisch links vom Behandlungsstuhl.

K o r k h a u s (51, 52) erkennt die Mängel der säulenförmigen Units und konstruiert den A d j u t o r (Abb. 7), der in sich das Dentalgerät mit den zugehörigen Aggregaten, den Stummen Assistenten und den Instrumentenschrank vereinigt. Er ist besonders günstig für die gegrätschte Beinhaltung seitlich vor dem Patienten sitzend. Während der Schrank rechtsseitig dem Behandler dient, sind die linke Seite und die Rückfläche vorwiegend der Helferin vorbehalten. Eine Kreuzung der Arbeitswege ist damit ausgeschlossen. - Bei dem zweigeteilten A r i s t o n - T u r b o sind Helferinnen-Schrank, Speianlage, Beleuchtung und Bohrmaschine linksseitig zusammengefaßt. Der fahrbare Arbeitsplatz des Behandlers ist rechts. - Die bewegbare Schrankkombination der Zweiheit von M c M a s t e r (Courtesy of Slave Machinery Co., Ltd., Middlesbrough, England) steht zur Rechten des Operationsstuhles. Gegenüberliegend ist nur die Speivorrichtung montiert.

Die Linksaufstellung der konventionellen oder modifizierten Standgeräte neuester Gestaltung, die Arbeitsplatzkombinationen A r c o s - E n s e m b l e, C o n f o r m a t i c (Gallus) und A C M - R e v i m a - C l i n i c (Abb. 13) befreien den Behandler nicht vom Gebrauch eines Stummen Assistenten. Fahrbar oder unbeweglich ist dieser seitlich oder hinter der Kopfstütze aufgestellt.

Amerikaner und Schweden bevorzugen eine L -, U - oder V -förmige Anordnung der Praxiseinrichtungsgegenstände (K i l p a t r i c k , 42, R y n , 70). Hierbei wirken raumzeitlich kurze Bewegungen günstig auf die Arbeit im Sitzen. Die Arbeitsbereiche von Zahnarzt und Helferin bleiben getrennt. Eine gleichhohe Ausrichtung und Farbtönungen vermitteln einen beruhigenden Eindruck auf den Patienten. Der bewegliche Stumme Assistent kann aus dieser Anordnung herausgeholt und wieder eingegliedert werden.

Die R i t t e r Comp. Inc., Rochester (60) propagiert 1964 das O c t a g o n - Behandlungszimmer. Die Einrichtungsgegenstände sind halbkreisförmig um den Operationsstuhl gruppiert. Der Stuhl ist nicht vom Fenster abhängig. Das Tageslicht wird durch künstliche Beleuchtung ergänzt. Damit beginnt eine neue Phase in der Entwicklung der Dentaleinheit, nämlich die Gestaltung des g e s a m - t e n Arbeitsplatzes.

Das Fortlassen eines Standkörpers, wie bei den v e r - s c h i e b l i c h e n Konstruktionen D y n a - D e n t II und der hängenden Einheit von Dr. S a n - - d r i bedeuten eine erhöhte Bewegungsfreiheit für Zahnarzt und Helferin. Es wird demonstriert, daß die Arbeitstische auf ein Mindestmaß beschränkt werden können und die voluminösen Säulen der m o d i f i z i e r t e n Standgeräte überflüssig sind. Bei der Einheit von Dr. S a n d r i genügt ein zusätzliches Instrumententablett als Arbeitsfläche.

Durch die Einführung von starken, jedoch geräuschvollen Absauganlagen mit Speichelsauger und Trichter wird auf eine neue Art der Speivorrichtung hingewiesen. Ob hierdurch die herkömmliche Anlage am Operationsstuhl oder an der Einheit verdrängt wird, werden die nächsten Jahre zeigen.

Die rechtsseitig um den Patientenstuhl zu führenden Behandlungsgeräte K a v o 1025, F u t u r a variante, S i r o n e t t e und C M A sind vorwiegend auf die sitzende und indirekte Arbeitsweise abgestimmt. Sie bewirken eine Einschränkung des Aktionsradius und der Zahl der Behandlungspositionen. Der Behandler wird die Beweglichkeit dieser Arbeitstische nur dann ausnutzen, wenn sie nicht von Hand, sondern elektronisch zu steuern sind.

Die Ausübung der indirekten Behandlungsposition im Sitzen bedeutet Abhängigkeit von der Helferin. Um einen besseren Einblick in die Mundhöhle zu bekommen, wird der Liegesitz tief eingestellt und in die Horizontallage gebracht. Zahnarzt und Helferin bilden ein Team - w o r k. Die Schwester benutzt einen erhöhten Arbeitssessel und bedient die starke Absauganlage. Mit Hilfe der Washed-field-Technik gelingt es, das Arbeitsfeld vom Kühlwasser zu befreien und einen Überblick über die Präparationsstelle zu erhalten. Das Aufrichten des Patienten wegen etwaiger Mundspülungen erübrigt sich, wenn der Saugapparat mit einem Trichter gekoppelt ist. Die Anordnung der Praxiseinrichtungsgegenstände um das Arbeitsteam und die Anwendung des Tray-Systems können als Arbeitserleichterung angesehen werden (70).

Der neue Stil der Praxisgestaltung wird aber auch durch den Operationsstuhl und den Arbeitssessel geprägt. Die Meinungen über die Ruhelage der Patienten ohne Fußstütze und Armlehne (S c h ö n) oder mit Abstützen und Seitenlehnen (K o r k h a u s) gehen auseinander. Man ist sich einig, daß die kräfteschonende und entspannte Arbeitshaltung des Zahnarztes einer allzu komfortablen Lage der zu Behandelnden vorzuziehen ist. Die konventionellen Ölpumpstühle mit den zahlreichen Hebeln und ausladenden Querverstrebungen sollten der Vergangenheit angehören. Es müßte aber darauf geachtet werden, daß auch die motorbetriebenen Stühle vom R e l a x - Typ den anthropometrischen Erfordernissen angepaßt sind (G e o m i n n e).

Die Vorstellung über die Konstruktion brauchbarer Arbeits-
sessel sind vielseitig (37, 56). Sie sollten von der Den-
talindustrie überprüft werden.

Der neue Stil der Praxisausrüstung zwingt zu einem Umbau,
bei dem die technischen Neuerungen mit dem Wunsch nach
guter Arbeitshaltung in mehreren Behandlungspositionen
harmonieren. Wenn die Dentalindustrie sich entschließen
könnte, **a l l e** Einrichtungsgegenstände **e i n e s**
Behandlungsraumes aufeinander abzustimmen, dürfte die
Einführung moderner Einrichtungen schneller vonstatten
gehen. Es darf nicht übersehen werden, daß auch vom Zahn-
arzt ein hohes Maß von Umstellung verlangt wird, nachdem
er jahrelang, jahrzehntelang "falsch" und "unökonomisch"
gearbeitet hat.

C. D i s k u s s i o n

Die Konfrontation der Dentalindustrie mit Untersuchungen und Ideen für eine zweckentsprechende und gesunderhaltende Praxiseinrichtung scheint einen Wandel der bisherigen Konzeption einzuleiten. Die E r g o n o m i e (Arbeitswissenschaft) findet auch auf dem zahnärztlichen Sektor ihre Anwendung. Die Rationalisierungsbestrebungen werden koordiniert mit dem Fortschritt von Technik und Wissenschaft, um ein günstiges Zusammenwirken von Arbeitshaltung, Arbeitsplatz und Arbeitsablauf zu gewährleisten.

Die Westchester-Fairfield Work Simplification Group, Milwaukee Dental Research Group und Studiengruppen aus Gent, London und Rochester tendieren zu der sitzenden Arbeitsweise. Hinzu kommen die Auswertungen der Experten K o r k h a u s , K i l p a t r i c k , M a l e n c o n , C o m h a i r e , C h a t e a u , P e t i t , K ö r b e r , S c h ö n und D r u m .

Um der Einseitigkeit eines Behandlungsverfahrens mit ihren schädlichen Folgen zu entgehen, wird zum überwiegenden Teil die Durchführung mehrerer Behandlungspositionen angestrebt. Umfragen von N o a c k (61) und K ö r b e r (50) haben einen wahrscheinlichen Überblick über die gegenwärtige Arbeitsweise der Zahnärzte gegeben. Diese Zahlen sollten jedoch kein Hinweis bei der zukünftigen Ausrüstung der zahnärztlichen Praxis sein. Die statistischen Erhebungen sind subjektiv und durch Linksaufstellung der Units aufgezwungen. D r u m versucht unter Zugrundelegung des Zifferblattes die wünschenswerten Arbeitsstellungen zu ermitteln. Die Befragung in einer Zeitschrift ergibt, daß der Operationsstuhl von allen Seiten zugänglich sein müßte, zumal Linkshänder, beidhändig arbeitende Zahnärzte und Helferinnen die Positionen 1 - 5 einnehmen möchten. Schon hier zeigt sich die unterschiedliche Auffassung der Rationalisten, Praktiker und Dentalfirmen. Erst in der Zukunft wird sich ergeben, ob alle Wünsche bei der Gestaltung des Arbeitsplatzes

berücksichtigt werden können. Eine Abänderung der bisherigen Geräte sollte die Durchführung aller möglichen Verrichtungen im Munde bei verschiedenen Behandlungsstellungen und in günstiger Haltung ermöglichen.

Die Abkehr von der ausschließlich stehenden Tätigkeit des Zahnarztes zu den modernen Arbeitsmethoden (Time and Motion, Washed-field-Technik, Tray-System) bedingen eine Umorientierung des Behandlungsraumes und seines Inventars. Da es sich um einen neuen Arbeitsstil handelt, ist kaum zu erwarten, daß die älteren Praktiker noch umlernen wollen. Somit werden die Dentalfirmen zur weiteren Herstellung k o n v e n t i o n e l l e r Standgeräte mit Linksaufstellung gezwungen.

Für kleinere und korpulentere Zahnärzte sind Schwebetisch und Instrumentenköcher bei indirekter Arbeitsweise nur mit starker Körperneigung und Drehbewegung zu erreichen. Der Ausstieg der Patienten ist vorgeschrieben. Er ist mit dem Zurückführen von Bohrmaschine, Instrumententräger, Schwebetisch, Arbeitssessel und gegebenenfalls des Stummen Assistenten verbunden. Der gleiche Vorgang spielt sich in umgekehrter Reihenfolge beim Besteigen des Operationsstuhls ab. Als weitere unrationelle Maßnahmen können die zusätzlichen fahrbaren Aggregate für Absaugevorrichtung und Turbine gelten. Die Bewegungsfreiheit von Zahnarzt, Helferin und Patient ist weitgehend eingeschränkt. Bei der Rechtsaufstellung der k o n v e n t i o n e l l e n Standgeräte ist der Linksausstieg der Patienten vorgesehen. Die entfernten Hilfsinstrumente sind aus der 10³⁰ - 12 Uhr - Position nur schwierig zu erlangen. Die angestrebte Arbeitshaltung seitlich sitzend vor dem zu Behandelnden mit geschlossenen Beinen ist nicht möglich, weil diese Haltung durch den ausladenden Stuhl behindert wird.

M o d i f i z i e r t e Standkörper, deren Arbeitstisch alle wesentlichen Hilfsaggregate enthält, können ein arbeitsökonomisches Behandlungsverfahren begünstigen.

Voraussetzung sind Höhenverstellbarkeit, großer Schwenkbereich und eine übersichtliche instrumentelle Bestückung. Letztere sollte auf ein Mindestmaß beschränkt sein. Vielsezuckspritze, ein Ansatz für Faradisation, Endoskopie und Kaustik, zwei Handstücke für normal- und hohtouriges Bohren und Schleifen begrenzen die Instrumentenzahl und erleichtern die hygienische Wartung. Einige Firmen beweisen die Möglichkeit einer starken Reduzierung des Gerätekörpers und seiner Hilfsinstrumente.

Auch die Verwendung von v e r s c h i e b l i c h e n Einheitstypen (zweigeteilt oder zusammenhängend, mit oder ohne Schrankkombination) kann die Zahl der Arbeitsstellungen stark reduzieren. Der Aktionsradius des Behandlers ist eingeschränkt und aufgezwungen. Es ergibt sich eine größere Abhängigkeit von der Helferin, weil sonst der fahrbare Instrumententräger ständig zur Seite geschoben werden müßte. Der A d j u t o r von K o r k h a u s ist nicht mit den modernsten Geräten ausgestattet. Die Arbeit im Sitzen mit geschlossener Beinhaltung fordert eine übertriebene Körperdrehung zu den im Rücken befindlichen Hilfsmitteln. Die indirekten Arbeitspositionen sind erschwert, wenn man zu den sehr tief liegenden Instrumenten greifen muß. Der Patient fühlt sich durch ein zu weites Heranholen des Arbeitsschranks eingeengt.

Unter den v e r s c h i e b l i c h e n Behandlungsgeräten gebührt jenen der Vorrang, die Fußbodenfreiheit und Beweglichkeit für Zahnarzt und Helferin gewähren.

Die Dentalindustrie propagiert in letzter Zeit fast jede Praxisausrüstung als A r b e i t s p l a t z k o m b i n a t i o n . Dieser Begriff sollte jedoch der zahnärztlichen Einrichtung zuerkannt werden, die ein zusammenhängendes Ganzes darstellt. Zu den Hauptmerkmalen zählt der getrennte Arbeitsbereich von Zahnarzt und Helferin mit doppelter Waschanlage und gesonderten Instrumentenschränken. Hierfür erweist sich das Schrankanbausystem in

L -, U - oder V -förmiger Anordnung um den Patientensessel als zweckmäßig. Auf der Helferinnenseite befinden sich auch der Vorratsschrank für die Instrumenten-Tabletts und der Sterilisator. Auf der Arztseite sind Stummer Assistent, Waschvorrichtung und der bewegliche Arbeitstisch auf die sitzende Arbeitsweise abgestimmt. Bei den unterschiedlichen Größenverhältnissen der Behandelnden wäre auch an eine unterschiedliche Höhe der Schränke zu denken. Der Instrumentenschrank ist in der Höhe richtig, wenn bei der stehenden Tätigkeit das Hantieren auf ihm mit fast hängendem Arm und bei der sitzenden mit abgewinkelten Armen möglich ist.

Da der Instrumentenschrank bei Verwendung des Tray-Systems für den unvorhergesehenen Gebrauch von Instrumenten bestimmt ist, müßte dieser photoelektrisch wie bei der französischen Firma J o u k oder mittels Pedaldruck wie bei der Firma H a n s e n zu öffnen sein. Somit ist die Verschmutzung der Griffe durch speichelbenetzte Finger ausgeschlossen.

Der Arbeitstisch ist ohne voluminösen Standkörper weit schwenk- und höhenverstellbar, an der Decke, der Wand oder der Operationsstuhlbasis montiert (R e v i m a). Nur hierdurch ist er bei den meisten Arbeitsstellungen voll wirksam.

Zu der Arbeitsplatzkombination gehört auch ein Patientensessel mit großer Beweglichkeit, extremer Höhen- und Tiefeneinstellung und kleinem Sockel mit eingeschränkter Anzahl von Hebeln.

Die E r g o n o m i s t e n bevorzugen den um den Operationsstuhl schwenkbaren Zahnarztsitz, obwohl auch hier die Fußfreiheit des Zahnarztes eingeschränkt bleibt.

D. S p e z i e l l e r T e i l

Die literarische Übersicht über die Dentalgeräte hat das große Angebot gezeigt, mit dem ein Zahnarzt konfrontiert wird und außerdem einige kritische Erläuterungen gegeben.

Der praktische Teil soll ein Beispiel geben, wie man wissenschaftlich ermitteln könnte, ob die Geräte eines zahnärztlichen Arbeitsplatzes ökonomisch gestaltet und aufgestellt sind. Dazu wurden Filmstreifen ausgewertet, die die Arbeitshaltung vor und während der Behandlung eines linken unteren Backenzahnes zeigen. Der Weg ist die Einzelbildanalyse bei einem bestimmten Arbeitsgerät, bei dem der Zahnarzt verschiedene Behandlungspositionen einnehmen kann. Vorbereitung und Ausübung der zahnärztlichen Tätigkeit werden von zwei Filmkameras aufgenommen. Die eine befindet sich 5 m oberhalb des Patientenkopfes, die andere nimmt den Behandlungsablauf seitwärts auf. Die Gesamtdauer des Filmes beträgt 16 Min. und 49 sec., wobei 7 Min. und 18 sec. von oben aufgenommen sind. Mit Hilfe eines Projektionsapparates wird der Film auf eine Wand geworfen. Jede Behandlungsszene kann mittels eines Unterbrechers in Einzelbilder aufgegliedert werden. Diese gesondert und dann übereinander gezeichnet, ergeben den Bewegungsablauf des behandelnden Zahnarztes und damit sein Arbeitsfeld. Die Tätigkeit des Zahnarztes wird zeitlich erfaßt. Das gezeichnete Arbeitsfeld setzt sich aus dem Anfangsbild, mehreren Zwischenbildern und dem Schlußbild zusammen.

Als Arbeitsplatz dient eine rechts vom Operationsstuhl aufgestellte H e r i d e n t - S t a n d a r t - E i n h e i t , die von der Firma K a l t e n b a c h & V o i g t umgebaut wurde. Das einfache Schwebetablett ist durch einen rhomboiden Schwebetisch ersetzt, der in seinem distalen Teil Träger der Bohrmaschine ist (Abb. 2). Auf dem Schwebetisch befindet sich eine eingekerbte Leiste für die Instrumente, unter ihm ein Haltegriff zur manuellen Bewegung. Seitlich ist eine Halterung für Spray- und

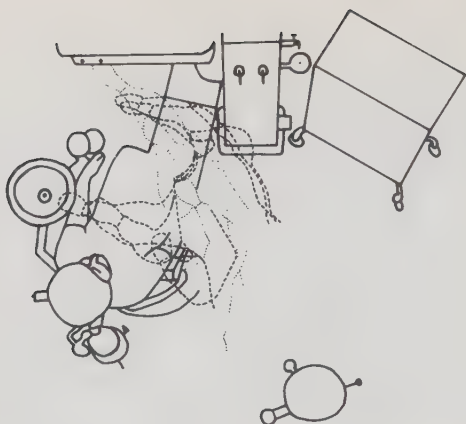


Abb. 23. Streckung des rechten Armes zum Arbeitstisch = 1 sec.,
Zurückziehen desselben bei gleichzeitigem Wegbewegen der stören-
den Speivorrichtung durch den linken Arm = 3,5 sec..

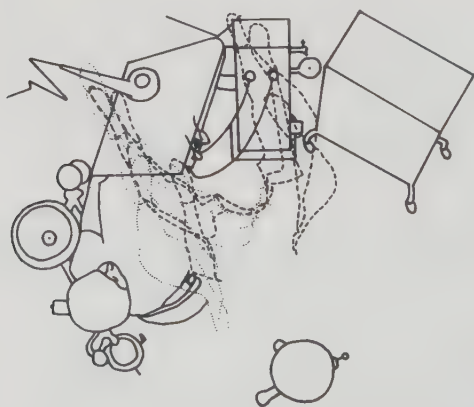


Abb. 24. Streckung des linken Armes zum Doriotgestänge = 1 sec.,
Zurückziehen desselben, Streckung des rechten Armes zum Beleuch-
tungskörper, Einstellung der Lampe = 4,5 sec..

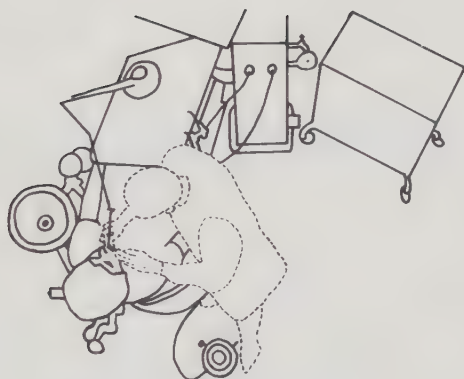


Abb. 25. Der Zahnarzt arbeitet direkt stehend v o r dem Patienten an Zahn $\overline{6}$. Nach dem Einstieg des Patienten in den höhverstellten Operationsstuhl erfolgten das Hineinziehen des Schwebetisches in den Arbeitsbereich nach Wegschwenken der Speianlage, Ausrichtung des Beleuchtungskörpers, Arretierung der Handstücke im Haltegriff, Einstellung der Bohrinstrumente und Zurechtrücken des Fußkontaktes.

Luftbläserhandstück montiert. In dem rechtsseitigen Verankerungsblock ruhen die versenkbaren Handstücke, eine Sprayflasche und ein Wasserhahn zur Füllung der Mundgläser. An dem Block ist auch eine S i e m e n s - Leuchte befestigt. Eine einfache Speivorrichtung trägt der Ölpumpstuhl. Bei dem Arbeitssessel des Behandlers handelt es sich um den Stützhocker AES (Schneider). Ein beweglicher Stummer Assistent, wie er im Studentenbetrieb benutzt wird, steht rechts vom Einheitsgerät.

Zweck der Modifizierung soll das Erreichen der Luft- und Motorhandstücke bei weit zurückgeneigtem Operationsstuhl während der indirekten sitzenden Arbeitsweise (11³⁰ - 12 - Uhr - Position) sein.

Die folgenden Abbildungen, hervorgegangen aus den Einzelauswertungen verschiedener Filmaufnahmen, können an der rechts aufgestellten modifizierten H e r i d e n t - E i n h e i t verdeutlichen, wie viele Bewegungen notwendig sind, um zum eigentlichen Behandlungsziel zu gelangen. Aus ihnen wird ersichtlich, daß der Aktionsradius des Zahnarztes sehr groß ist. Überbetonte Drehungen, Neigungen und Streckungen des Körpers sind notwendig. Es ist zu erwähnen, daß der Behandler in diesem Film sehr groß und schmal ist und dadurch einige zahnärztliche Verrichtungen ausgleichen kann, die einem korpulenten und kleineren schwerfallen würden.

Der Film gibt einen Einblick in Vorbereitung und Ausführung einer zahnärztlichen Tätigkeit am Zahn $\sqrt{6}$ in mehreren Behandlungspositionen.

Die Abb. 23 zeigt die skizzenhafte Darstellung der Praxiseinrichtung und die Vorbereitung zur d i r e k t s t e h e n d e n Behandlungsart. Die ersten drei Bewegungsabläufe bedeuten die Streckung des rechten Armes zum Arbeitstisch bei gleichzeitiger Bewegung der Speisäule mit der linken Hand, um das Hereinschwenken des Schwebetisches zu ermöglichen.

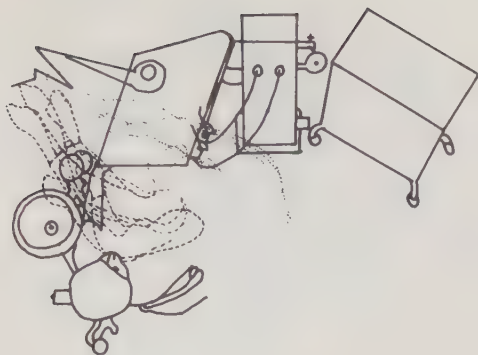


Abb. 26. Die rechte Hand wird zum Winkelstück am Doriotgestänge geführt, die linke greift nach, das Winkelstück wird in den Arbeitsbereich geholt = 7 sec..

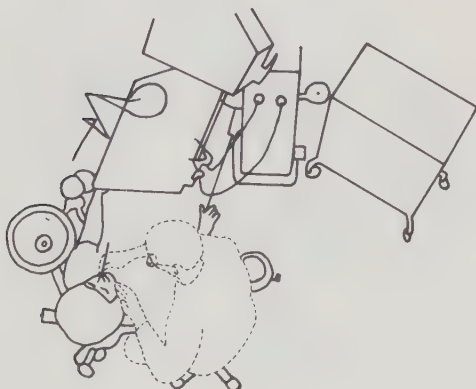


Abb. 27. Der Zahnarzt sitzt direkt v o r dem Patienten.

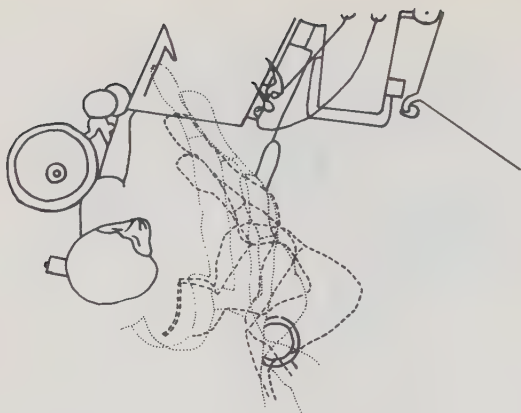


Abb. 28. Der Zahnarzt steht rechts hinter dem Operationsstuhl. Er geht zwei Schritte vor, um das Winkelstück mit der rechten Hand ergreifen zu können und zieht es vor den Mund des Patienten (4,5 sec.).

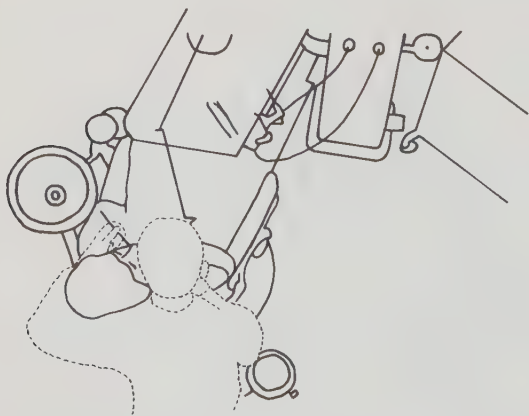


Abb. 29. Der Behandler bohrt in der linken Unterkieferhälfte indirekt rechts hinter dem Patienten stehend.

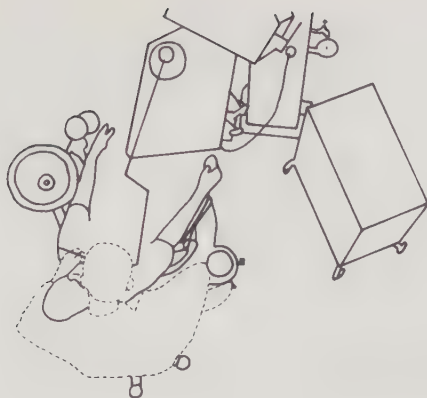


Abb. 30. Aufsichtsbild von der indirekt sitzenden Behandlungsstellung. Der Patient befindet sich in Liegeposition bei weit zurückgeneigter Rückenlehne.

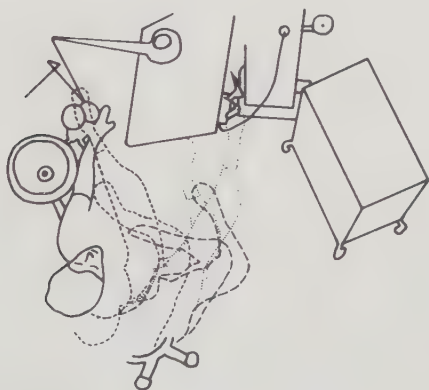


Abb. 31. Nach Beendigung der Präparation schiebt der Zahnarzt das Winkelstück mit dem rechten Arm zurück, greift zum Spray und führt diesen zum Munde des Patienten = 5,5 sec..

Bei Abb. 24 ist der Behandler zwei Schritte vorgegangen und streckt die rechte Hand zur Lampe. Die linke führt er zum Doriotgestänge und zieht es vor den Patienten.

Die Abb. 25 ist das Resultat aus den vorhergehenden Bildern. Die Vorbereitung ist beendet, die Behandlung in der linken Unterkieferhälfte *d i r e k t* vor dem Patienten *s t e h e n d* kann beginnen. Weitere Bewegungen, die dem Behandlungsablauf vorausgegangen sind, bilden die Arretierung der Sprayhandstücke im Haltegriff des Schwebetisches, das Zurechtrücken des Fußkontaktes und das Höherpumpen des Operationsstuhles. Der Stumme Assistent ist nicht bewegt worden.

In der Abb. 26 für die *d i r e k t* vor dem Patienten *s i t z e n d e* Position wird die rechte Hand zum Winkelstück am Doriotgestänge geführt. Die linke greift nach, das Winkelstück wird in den Arbeitsbereich geholt.

Die Abb. 27 stellt das Aufsichtsbild für diese Behandlungsposition dar. Vorausgegangen sind eine Mandibularanästhesie in der linken Unterkieferhälfte, das Einsetzen eines Speichelsaugers und die Vorwahl des Drehzahlbereiches.

Aus der Abb. 28 geht hervor, daß der linke untere Molar auch aus *i n d i r e k t s t e h e n d e r* Arbeitshaltung behandelt werden kann. Das Doriotgestänge wird mit der rechten Hand ergriffen, in dem der Behandler zwei Schritte vorgeht. Es folgt das Hereinziehen desselben, um in der 12 Uhr - Position arbeiten zu können.

Die Abb. 29 zeigt ein Übersichtsbild vom Behandler und der Arbeitsausrüstung in *i n d i r e k t e r s t e h e n d e r* Arbeitsweise (12 Uhr- Position).

Die Abb. 30 demonstriert ein Übersichtsbild über die *i n d i r e k t e s i t z e n d e* Arbeitsweise. Der Patient ist in Liegeposition gebracht worden, d. h. die Rückenlehne des Ölpumpstuhles ist stark zurückgeneigt.

Die Abb. 31 zeigt, wie der Behandler den Bohrer mit dem rechten Arm nach Beendigung der Präparation zurückschiebt, zum Spray greift und diesen zum Munde des Patienten führt.

E. Diskussion

Die von den amerikanischen Ergonomisten für die Time and Motion - Methode erarbeiteten Aufsichts- und Seitwärtsbilder mit der sekundlichen Darstellung gelten für die Linksaufstellung des Units (Kilpatrick 1965). Es wird versucht, einzelne Behandlungsabläufe in raumzeitlich kürzesten Bewegungen zu erfassen (Balters 1921). Der Wert einer solchen Aussage ist zweifelhaft, weil er an ein bestimmtes Arbeitsgerät und den betreffenden Behandler gebunden ist. Es ist fraglich, ob die Kürze der Zeit auf die Dauer eine gesundheitsschädigende Folge nach sich zieht und ob das Behandlungsschema einer roboterhaften Arbeitsweise gleichkommt. Von ausschlaggebender Bedeutung bleiben die Größenverhältnisse von Zahnarzt und Patient, sowie die Konstitution des Behandlers und der gewählte Arbeitsplatz. Zahlreiche auszuführende Handgriffe sind das Ergebnis arbeitsökonomisch nicht erfaßter Einrichtungsgegenstände. Links- und Rechtsaufstellung der Säulengeräte zeigen ähnliche Nachteile.

Die Handinstrumente für die indirekte Behandlungsweise sind für kleine und korpulente Zahnärzte nur mit übertriebenen Streckungen zu dem linksaufgestellten Unit zu erreichen. Andernfalls sind zusätzliche Wege erforderlich, die bei der sitzenden Behandlung zum Verlassen des Arbeitsessels zwingen.

Das vorgeführte Beispiel einer rechts aufgestellten Einheit weist auch hier auf Erschwerung der zahnärztlichen Tätigkeit hin. Sie beginnt bei der Vorbereitung. Wenn der Patient von rechts in den Stuhl steigt, muß der Weg von Arbeitstisch und Stummen Assistenten frei sein. Das Hineinmanövrieren des Arbeitstisches ist eine Belastung, weil sie manuell erfolgt und beide Hände verlangt, um eine Kollision mit der Speianlage auszuschließen. Außerdem ist der Arbeitstisch nicht höhenverstellbar. Bei dem Linksein- und ausstieg würde wenigstens der Stumme Assistent seine Funktion erfüllen und nicht bewegt werden

müssen. Die gemäß dem zumindest 90 % a priori ausgerichtete Organisation des Arbeitsplatzes des Zahnarztes stellt ein Optimum dar. Warum sollte eigentlich der Patient nicht von links her auf seiner Behandlungsunterlage - gleichgültig, ob er sitzend oder liegend sich der Behandlung zu unterziehen hat, "einsteigen". Ob von links oder rechts platzgenommen wird, hängt lediglich von der allgemeinen Einrichtungssituation ab.

Der rechtsseitig eingestellte Behandler wird im allgemeinen den "Linkseinstieg" bevorzugen. Nur muß er dann entgegen den Darbietungen der Industrie über eine gewisse Eigenständigkeit verfügen.

Der Mundglasfüller am rechtsseitigen Verankerungsblock erfordert unnötig weite Arbeitswege für den Zahnarzt oder die Helferin. Die Bohrmaschine auf dem Arbeitstisch ist eine Erleichterung, weil das Dotiotgestänge bei rechtsseitiger Montage während der direkten Behandlung zur Verschmutzung des Kittels und zur Unterbrechung des Laufes führt. Sie wäre wesentlich wirkungsvoller, wenn sie mit einem flexiblen Schlauch aus der Vorderseite des Tisches kommen würde. Die Anbringung eines Haltegriffes für die Sprayhandstücke kann nur als Übergangslösung gedacht sein. Die langen Schläuche bedeuten ein zusätzliches Gewicht in der Hand des Zahnarztes und sind ästhetisch unschön. Sie erinnern an die von der Firma F r o e s c h k e übernommenen Schlauchaggregate der amerikanischen Modelle der Firmen C h a y e s und W e b e r .

Die angestrebte Durchführung möglichst vieler Behandlungspositionen ist eingeschränkt. Bei direkter sitzender Arbeitsweise mit geschlossener Beinhaltung, wie es sich für alle Zahnärztinnen zwangsläufig ergibt, ist der Arbeitstisch nur mit starker Torsion der Wirbelsäule zu erreichen. Außerdem müßte der Stumme Assistent in Kopfhöhe des Patienten bewegt werden.

Nach L i e b m a n n (56) muß die Dentalindustrie mit folgenden Arbeitsstellungen rechnen:

Der Zahnarzt steht l i n k s oder r e c h t s vor dem Patienten und s e i t l i c h r e c h t s , auch l i n k s , h i n t e r dem Patienten. Er sitzt mit g e s p r e i z t e n oder g e s c h l o s s e n e n Beinen s e i t l i c h r e c h t s h i n t e r dem Operationsstuhl oder s e i t l i c h r e c h t s v o r dem Patienten.

Von Linkshändern abgesehen, bedeutet dies dem Urzeigersinn entsprechend einen Aktionsradius des Behandlers zwischen 7 und 1 Uhr. Es gibt auch Zahnärzte, die vor dem Patienten sitzend arbeiten (6 Uhr - Position), ähnlich den Hals-, Nasen- und Ohrenärzten. Bei allgemeinen zahnärztlichen Verrichtungen ist hier jedoch wegen übertriebener Vorneigung des Thorax und verhaltener Muskelarbeit abzuraten.

Die Dentalindustrie hat auf den letzten Ausstellungen bewiesen, daß sie durchaus auf links- und rechtsaufgestellte Einheiten verzichten kann. Es sei an die decken-, wand- oder stuhlmontierten, alle Einzelgeräte enthaltenen, Arbeitstische erinnert. Der ursprüngliche Standkörper kann in einer Anbaukombination eingegliedert sein. Bei solcher Art von Arbeitstisch bleiben eine größere Fußbodenfreiheit für Zahnarzt und Helferin und der Patient ist nicht an Links- oder Rechtseinstieg gebunden. Durch die Konzentration der wichtigen Handinstrumente werden überflüssige Griffwege, Schritte und unnötige körperliche Fehlbelastungen vermieden.

Die Einzelbiltsauswertung eines Filmes, in dem zahnärztliche Verrichtungen an der rechtsaufgestellten modifizierten H e r i d e n t - E i n h e i t dargestellt sind, soll als Modellbeispiel gelten. Das Gerät kann als Zwischenlösung einer erstrebenswerten Arbeitshaltung auf dem Wege zu einem idealen Arbeitsplatz aufgefaßt werden.

F. Zusammenfassung

Aufgabe dieser Arbeit war, zunächst die Literatur auf Hinweise zur Gestaltung des zahnärztlichen Arbeitsplatzes durchzusehen. Der allgemeine Teil vermittelt den Werdegang der einzelnen zahnärztlichen Praxiseinrichtungsgegenstände. Er läßt den Fortschritt von Technik und Wissenschaft erkennen. Kritisch wird betont, wie wenig diese aufeinander abgestimmt sind und welche geringen Auswirkungen auf die zahnärztliche Praxisausrüstung beobachtet werden können.

Die Untersuchungen vieler Studiengruppen und Einzelinitiative führten in den letzten Jahren zu Ergebnissen, deren Auswertung auch der Dentalindustrie neue Wege zeigt.

Die Ausführung mehrerer Behandlungspositionen bei guter Arbeitshaltung des Zahnarztes ist nur bei einer koordinierten und auf das Mindestmaß begrenzten Ausrüstung möglich.

Im speziellen Abschnitt wird an einem Modellbeispiel dargestellt, auf welche Weise man Einblick in die Arbeitsabläufe der zahnärztlichen Behandlung bekommen könnte. Zu diesem Zwecke erfolgte die Einzelbildauswertung von Filmstreifen, die aus einer Höhe von 5 Metern über dem behandelten Patienten aufgenommen worden sind.

G. L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

1. Aus der Industrie
Die Einrichtung der zahnärztlichen Praxis.
Zahnärztl. Rdsch. 73, 252 (1964).
2. Aus der Industrie
KaVo bei der Londoner Dentalschau 1964.
Zahnärztl. Rdsch. 74, 62 (1965).
3. Balters, W.:
Zur Psychotechnik der Zahnheilkunde.
Med. Diss. Bonn 1921.
4. Balters, W.:
Psychotechnik. Julius Misch: Die Fortschritte der
Zahnheilkunde. Georg Thieme Verlag, Leipzig (1925).
Bd. I, Bd. III, 1. Teil.
5. Balters, W.:
Arbeitsstätte. Behandlungszimmer. Dr. Alfred Kantorowicz: Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde. Verlag von Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin (1929). Bd. I.
6. Bonsack, Chr.:
Le travail assis.
Das Arbeiten im Sitzen.
aus: Revue française d' Odonto - Stomatologie.
Quintessenz zahnärztl. Lit. 13, Ref. Nr. 1859
(1962).
7. Bonsack, Chr.:
Propos divers sur la rationalisation et sur
l' Exposition de Cologne.
Schw. Mschr. f. Zahnkh. 72, 927, 999, 1091 (1962)
und 73, 161, 243, 357, 433, 525 (1963).
8. Bonsack, Chr.:
Unvollständigkeiten bei den Rationalisierungsversuchen in der Dentalindustrie.
Dtsch. Zahnärztekalendar, Carl Hanser, München,
23, 145 (1964).

9. Bunge, H.:
Entspannung, das Berufselixier des Zahnarztes.
Zahnärztl. Mitt. 25, 365, 407, 453 (1934)
10. Chateau, M. und Petit, H.:
Ein rationelles Gerät für die zahnärztliche
Praxis (Genter Vortrag).
11. Chovet, M.:
Le Confort du Practicien et du Patient dans le
travail assis.
(Genter Vortrag).
12. Comhaire, A.:
Eine neue zahnärztliche Behandlungseinrichtung.
Quintessenz zahnärztl. Lit. 13, Ref. Nr. 2028
(1962)
13. Comhaire, E.:
Der Centric - Arbeitsplatz
Dental Echo 34, 50 (1964).
14. Drum, W.:
Der Unit ist tot - es lebe der Unit!
Quintessenz zahnärztl. Lit. 7, Ref. Nr. 802
(1956).
15. Drum, W.:
Ein neuer Operationsstuhl.
Quintessenz zahnärztl. Lit. 10, Ref. Nr. 1224
(1959).
16. Drum, W.:
Der Behandlungsraum. (Der Stil der Einrichtung).
Quintessenz zahnärztl. Lit. 12, Ref. Nr. 1702
(1961).
17. Drum, W.:
Der Stil der Praxiseinrichtung.
Quintessenz zahnärztl. Lit. 12, Ref. Nr. 1724
(1961).
18. Drum, W.:
Mit der Hand wählen, mit dem Fuß schalten.
Quintessenz zahnärztl. Lit. 13, Ref. Nr. 1951
(1962).

19. Drum, W.:

Dental Schau Köln 1962

Quintessenz zahnärztl. Lit. 13, Ref. Nr. 1947
(1962). I., II. und III. Teil.

20. Drum, W.:

Stil der Praxiseinrichtung.

Quintessenz zahnärztl. Lit. 13, Ref. Nr. 2011
(1962).

21. Drum, W.:

In memoriam Geue.

Quintessenz zahnärztl. Lit. 14, Ref. Nr. 2209
(1963).

22. Drum, W.:

Dyna - Dent.

Quintessenz zahnärztl. Lit. 15, Ref. Nr. 2422
(1964)

23. Drum, W.:

Die Schaltung der elektrischen Bohrmaschine und
Turbine. Dental Echo 34, 36 (1964).

24. Drum, W.:

Ergonomie (I).

Quintessenz zahnärztl. Lit. 15, Ref. Nr. 2502
(1964).

25. Drum, W.:

Ergonomie (VI).

Das Tray - System.

Quintessenz zahnärztl. Lit. 16, Ref. Nr. 2590
(1965).

26. Eichner, K.:

Normal-, hoch- und höchsttouriges Bohren und
Schleifen - eine Übersicht über Instrumente,
wissenschaftliche Untersuchungen und klinische
Folgerungen. I. und II. Teil.

Sonderdruck aus: Dtsch. zahnärztl. Zschr. 15,
57-123, 192 - 209 (1960), 18, 113 - 157 (1963).

27. Eichner, K.:
Untersuchungen über den Einfluß der Luftreibung
von Präparationsinstrumenten auf die Drehzahl von
Turbinen.
Zahnärztl. Rdsch. 74, 125 (1965).
28. Einfeldt, H.:
Parade solider Erzeugnisse.
Zahnärztl. Mitt. 52, 607 (1962)
29. Feil, A.:
Moderne Praxiseinrichtung.
aus: Manuskript.
Quintessenz zahnärztl. Lit. 13, Ref. Nr. 1869
(1962).
30. Fricke, E.:
Über zahnärztliche Behandlung im Sitzen.
Zahnärztl. Rdsch. 41, 658 (1932).
31. Gabriel, R.:
Die Einstellung des Operationsstuhles zu einer
Untersuchung.
Actualités Odontostomatologiques Nr. 22 (1953).
Quintessenz zahnärztl. Lit. 4, Ref. Nr. 359 (1953).
32. Geue, K.:
Die Sünde wider die Asepsis.
Zahnärztl. Rdsch. 40, 1130, 1188 (1931).
33. Geue, K.:
Ist die heutige Behandlungsart für den Zahnarzt
gesundheitsschädlich und unzweckmäßig?
Zahnärztl. Mitt. 25, 585 (1934)
34. Gins, H.:
Erfahrungen mit einem zahnärztlichen Arbeitssessel.
Zahnärztl. Rdsch. 73, 239 (1964).
35. Goeminne, N.:
Le poste de travail du dentiste.
Belg. Tijds. voor Tandheelk 18, 411 (1963).
36. Goeminne, N.:
A critical Analysis of the Dental Chair.
(Genter Vortrag).

37. Green, E. J. und Brown, M. E.:
Body mechanics applied to the practice of dentistry.
J. A. D. A., 67: 679, 1963
38. Günther, K.:
Der schwerkriegsbeschädigte Zahnarzt in der freien
Praxis.
Zahnärztl. Praxis 3, 735 (1952).
39. Heidl, J.:
Über Fußbeschwerden bei Zahnärzten.
Zahnärztl. Rdsch. 42, 1953 (1933).
40. Heinrich, E.:
Rationelles Arbeiten in der Zahnheilkunde.
Berlinische Verlagsanstalt Dr. Eugen Ottow,
Berlin 1942, S. 1 - 52.
Die Helferin des Zahnarztes.
Berlinische Verlagsanstalt G.M.B.H., 1936.
41. Hirsch:
Kann der Zahnarzt bei seiner Tätigkeit sitzen?
Zahnärztl. Rdsch. 31, 222 (1922).
42. Kilpatrick, H. C. und andere:
Work Simplifikation in Dental Practice.
W. B. Saunders Company - Philadelphia & London
1964.
43. Kimmel, K.:
Die XV. Internationale Dentalschau 1962 in Köln.
Dtsch. zahnärztl. Zschr. 17, 1406 (1962).
44. Kimmel, K.:
Die deutsche Dental - Industrie 1963.
Zahnärztl. Mitt. 53, 898 (1963)
45. Kimmel, K.:
Rückblick und Auslese.
Dental Echo 34, 16 (1964).
46. Kimmel, K.:
Die Ausrüstung des Zahnarztes für die konservie-
rende Behandlung.
Dental Echo 34, 17 (1964)

47. Kimmel, K.:

Die Ausrüstung des zahnärztlichen Arbeitsplatzes.
Dental Echo 34, 44 (1964).
Zahnärztl. Rdsch. 74, 83 (1965).

48. Kimmel, K.:

Rationalisierung unserer Arbeit - Gebot der Stunde.
Zahnärztl. Mitt. 54, 1163 (1964).

49. Kimmel, K.:

Rückblick und Auslese (Eine Betrachtung über neue
Hilfsmittel des Jahres 1964).
Zahnärztl. Mitt. 55, 103 (1965).

50. Körber, E.:

Über die Arbeitshaltung des Zahnarztes.
Dtsch. Zahnärztekalendar 20, 226 (1961).

51. Korkhaus, G. und Overdiek, H. F.:

Rationalisierung des zahnärztlichen Behandlungs-
platzes.
Dental Echo 34, 22 (1964).

52. Korkhaus, G. und Overdiek, H. F.:

Rationalisierung des zahnärztlichen Arbeitsplatzes
unter besonderer Berücksichtigung der sitzenden
Arbeitsweise.
Dental Echo 34, 31 (1964).

53. Langeland, K.:

Moderne boremaskiners plass i tannpleien.
Den Norske Tannlaegeforenings Tidende, 71,
527 - 536 (1961).
Der Platz der modernen Bohrmaschine in der zahn-
ärztlichen Behandlung.
Quintessenz zahnärztl. Lit. 13, Ref. Nr. 1861
(1962).

54. Lapatzki, H.:

Rechts oder links vom Stuhl?
Zahnärztl. Mitt. 52, 613 (1962).

55. Lazarus, M.:

Fehlerhafte Körperhaltung als Ursachen von Berufs-
krankheiten. Zahnärztl. Welt 9, 452 (1954).

56. Liebmann, M.:

Untersuchungen und Gedanken über die Arbeitshaltung des Zahnarztes.

Med. Diss. Berlin, F. U. 1964.

57. Mayer, A.:

Die Problematik der Rationalisierung aus der Sicht der freien Praxis.

Zahnärztl. Rdsch. 73, 284 (1964).

58. Münch, F. C.:

Über die sitzende zahnärztliche Behandlungsweise.

Zahnärztl. Mitt. 52, 440 (1962).

59. Münch, F. C.:

Industrielle Neuerungen aus jüngster Zeit.

Dtsch. Zahnärztekalendar 22, 141 (1963).

60. Neue Ideen zur Praxiseinrichtung.

Nach Werbeschriften der Ritter Comp. Inc., Rochester 3, New York.

Dargestellt von W. Drum, Berlin.

Quintessenz zahnärztl. Lit. 15, Ref. Nr. 2361 (1964) I. und II. Teil.

61. Noack, G.:

Über die Ergebnisse einer Umfrage zur Feststellung der zahnärztlichen Behandlungsstellungen.

Quintessenz zahnärztl. Lit. 13, Ref. Nr. 1813 (1962).

62. Overdiek, H. F.:

Die sitzende Arbeitsweise bei der zahnärztlichen Tätigkeit.

Zahnärztl. Praxis 12, 6 (1961).

63. Overdiek, H. F.:

Arbeitshaltungen des Zahnarztes.

Zahnärztl. Rdsch. 73, 65 (1964).

64. Proskauer, C. und Witt, F. H.:

Bildgeschichte der Zahnheilkunde (Zeugnisse aus 5 Jahrtausenden).

Verlag M. DuMont, Schauberg Köln.

65. Reportagen aus der Industrie (Gins).
Zahnärztl. Rdsch. 71, 350 (1962)
66. Reportagen aus der Industrie (Gins).
Zahnärztl. Rdsch. 72, 194 (1963).
67. Rothschild, A.:
Über die zahnärztliche Behandlung im Sitzen.
Zahnärztl. Rdsch. 41, 914 (1932).
68. Rüsewald:
Erfahrungen über das Arbeiten im Sitzen.
Zahnärztl. Rdsch. 39, 689 (1930).
69. Ryguschik, G.:
Therapie und Technik.
(Das Mikro - Mega "S" Programm mit Schnellauf-
hängung).
Zahnärztl. Rdsch. 73, 74 (1964).
70. Ryn, H.:
Ergonomie (VII).
Liggestolen och washed-field-tekniken.
aus: Sveriges Tandläkarförbunds Tidning Nr. 9 /
1964.
Der Liegestuhl und die Washed-field-Technik.
Quintessenz zahnärztl. Lit. 16, Ref. Nr. 2616
(1965).
71. Seyffarth, H. und Steen Johnson, S.:
Belastungskrankheiten und Arbeitsstellung des Zahn-
arztes.
Tandlaegebl. 58, Nr. 4 (1954).
72. Schöbel, R.:
Wege zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Zahn-
arztes.
Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig 1959 und
1962.
73. Schön:
Neuer Stil in der Zahnheilkunde.
Zahnärztl. Praxis 15, Nr. 17 (1964).

74. Schreier, E.:
Ein Tag am Operationsstuhl.
Verlag von Hermann Meusser, Berlin 1931. S. 1-10
75. Tammoscheit, U. G.:
Die sitzende Arbeitshaltung.
Zahnärztl. Rdsch. 73, 427 (1964).
76. Thöne, W.:
Nochmals über Fußbeschwerden bei Zahnärzten.
Zahnärztl. Rdsch. 42, 2174 (1933).
77. Thomsen, W.:
Die Berufsschäden des Zahnarztes aus orthopädischer Sicht.
Zahnärztl. Rdsch. 73, 105 (1964).
78. Trittermann, M.:
Über zahnärztliche Behandlung im Sitzen.
Zahnärztl. Rdsch. 41, 916 (1932).
79. Türkheim:
Über das Arbeiten im Sitzen.
Zahnärztl. Rdsch. 37, 1738 (1928).
80. Walter, H. A.:
Über das Arbeiten mit dem Turbinengerät.
Zahnärztl. Praxis 12, 275 (1961).
81. Waechter, R.:
Seitlich verschiebbare Kopfstütze.
Quintessenz zahnärztl. Lit. 15, Ref. Nr. 2501 (1964).
82. White, S. S.:
Catalogue, Philadelphia 1867.

Herrn Privatdozent Dr. med. dent. Karl Eichner
möchte ich an dieser Stelle für die Überlassung des
Themas und für seine freundliche Unterstützung Dank
sagen.

Lebenslauf

Als Tochter von Willy Koch und dessen Ehefrau Lotti, geborene Höppner, bin ich, Helga Anneliese Erna Koch am 8. August 1937 in Ludwigslust (Mecklenburg) geboren. In Schwerin besuchte ich die Goethe-Oberschule und absolvierte sie mit der Reifeprüfung 1956. Im September 1956 begann ich das Studium der Zahnmedizin an der Humboldt-Universität zu Berlin. Im Jahre 1960 verließ ich Ost-Berlin und setzte das Studium an der Freien Universität in West-Berlin fort. Hier heiratete ich im August 1962.

Nach der Bestallung als Zahnärztin vom Jahre 1962 bin ich als Assistentin tätig.

